

Betriebsanleitung

LPS

Befeuchtet und Kühlt





Bestimmte in diesem Produkt [oder Gerät/System] enthaltene Computerprogramme wurden von HygroMatik GmbH entwickelt ("die Arbeit").

Copyright © HygroMatik GmbH [03.06.2015]

LPS DE

Alle Rechte vorbehalten.

HygroMatik GmbH gewährt dem legalen Benutzer dieses Produkts [oder Geräts] das Recht, diese Arbeit einzig innerhalb des Umfangs der legitimen Bedienung des Produkts [oder Geräts/ Systems] zu verwenden. Kein anderes Recht ist mit dieser Lizenz gewährt. Insbesondere, und ohne die obige Bestimmung in irgendeiner Weise zu berühren, kann die Arbeit nicht verwendet, verkauft, lizenziert, übertragen, im Ganzen oder in Teilen oder auf jede Art oder Form kopiert oder reproduziert werden, außer wie hier ausdrücklich gestattet, ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der HygroMatik GmbH.



Achtung, Spannung: Alle Arbeiten nur von Fachkräften ausführen lassen. Alle Elektroinstallationen und Arbeiten an elektrischen Komponenten des Gerätes nur von autorisierten Elektrofachkräften ausführen lassen. Geräte vorher spannungsfrei machen!

1. Einleitung 6
1.1 Typografische Auszeichnungen 6
1.2 Dokumentation 6
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2. Sicherheitshinweise 9
2.1 Allgemeines 9
2.2 Betriebliche Sicherheitshinweise 9
2.3 Entsorgung bei Demontage 10
3. Transport 11
3.1 Allgemeines 11
3.2 Verpackung 11
3.3 Zwischenlagerung 11
3.4 Überprüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit 11
3.5 Lieferumfang 11
4. Funktion und Aufbau 12
4.1 Wirkungsweise 12
4.2 Aufbau und Verfahren 12
4.2.1 Pumpenstation 13
4.2.2 Maßbild des Anlagengehäuses 13
4.2.3 Vortex-Modul 14
4.2.4 Zerstäuberdüse 15
4.2.5 Aerosolabscheider (optional) 16
4.2.6 Befeuchtungsstrecke 16
4.3 Betriebsarten 17
4.3.1 Funktionsprinzip der Laststeuerung 17
5. Anschlüsse des HygroMatik Düsensystems LPS 18
5.1 Speisewasser 18
5.2 Abwasser 18
5.3 Druck-Wasser 18
5.4 Elektrik 19
6. Schnittstellen zum HygroMatik Düsensystem LPS 20
6.1 Luft 20
6.2 Befeuchterkammer 20
7. Mechanische Montage 22
7.1 Übersicht Befeuchterkammer 22
7.2 Zusammenbau der Vortex-Module zu einer Vortexmodulwand 23
7.3 Montage der Vortex-Modulwand 23
7.3.1 Führungsschienen für die Vortex-Modulwand 24
7.3.2 Beispielhafte Ausführung der Führungsschienen (Vortex-Modulwand) 24
7.3.3 Seitenschienen für die Vortex-Modulwand 25
7.3.4 Montage der Seitenschienen 25
7.4 Installation der Düsen, des Verteilerrohres und der Verschlauchung ... 26
7.4.1 Installation der Düsen 26

7.4.2 Montage des/der Verteilerrohre(s) 27
7.4.3 Verschlauchung 28
7.5 Montage der Aerosolabscheider 32
7.5.1 Beispielhafte Ausführung der Führungsschienen der Aerosolabscheider 32
7.5.2 Montage von 2 übereinanderliegenden Aerosolabscheidern 33
7.6 Wandmontage der Pumpenstation 34
7.7 Überprüfung der Montage 35
8. Abmessungen der Pumpenstation 36
9. Zu- und Abwasseranschluss 37
9.1 Übersicht 37
9.2 Wasserzulauf 38
9.3 Wasserablauf 39
9.4 Wasserablauf der Befeuchterkammer 39
9.5 Wasserqualität 40
9.6 Überprüfung der Wasseranschlüsse 40
10. Hygiene 41
10.1 Sicherstellung der Hygiene (VDI 6022) 41
10.2 Automatischer Spülzyklus 41
11. Elektroanschluss 42
11.1 Anschlussdaten 43
11.2 Freigabe der Anlage / Sicherheitskette 43
11.3 Schaltplan 44
11.4 Überprüfung der Elektroinstallation 45
12. Inbetriebnahme 46
13. Regelung 47
13.1 Steuerung und Drehzahlregulierung 47
13.2 Abluftkühlung/Zuluftbefeuchtung 48
13.3 Beschreibung der Steuerung (SPS) 49
13.3.1 Allgemeines 49
13.3.2 Anzeige- und Bedieneinheit 49
13.3.3 Beschreibung der Code-Ebenen (Bedientiefe) 52
13.3.4 Menüstruktur und Navigation 52
13.3.5 Menübeschreibungen 53
13.3.6 Tabellerische Übersicht der Parameter mit ihren möglichen Einstellwerten 54
13.3.7 Bedienung der Steuerung 55
13.3.8 Überblick der Fehlermeldungen 57
13.3.9 Ausführliche Parameterbeschreibungen 58
13.3.10 Menüaufbau und Parametrierung 61
14. Wartung 62
14.1 Wartungstätigkeiten 62
14.1.1 Kontrolle/Austausch des netzseitigen Wasserfilters 63
14.1.2 Reinigung der Zerstäuberdüse 64
14.1.3 Reinigung der Aerosolabscheider 65

14.1.4 Reinigung der Vortex-Modulwand 65
14.1.5 Reinigung der Befeuchterkammer 66
15. EG-Konformitätserklärung 67
16. Ersatzteile 68
17. Faxvorlage Ersatzteilbestellung 70
18. Technische Daten 71
19. Anlagenschema 72

1. Einleitung

Sehr geehrter Kunde,

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für ein HygroMatik Düsensystem LPS entschieden haben.

Das HygroMatik Düsensystem LPS entspricht dem neuesten Stand der Technik. Es überzeugt durch seine Betriebssicherheit, seinen Bedienungskomfort und seine Wirtschaftlichkeit.

Um Ihr HygroMatik Düsensystem LPS sicher, sachgerecht und wirtschaftlich betreiben zu können, lesen Sie bitte diese Betriebsanleitung.

Benutzen Sie das HygroMatik Düsensystem LPS nur in einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst und unter Beachtung aller Hinweise in dieser Anleitung.

Wenn Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich bitte an uns:

Tel.: **+49-(0)4193 / 895-0** **(Zentrale)**

Tel.: **+49-(0)4193 / 895-293** **(Technische Hotline)**

Fax: **+49-(0)4193 / 895-33**

e-mail: **hot1@HygroMatik.de**

Bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte immer Gerätedaten bereithalten!

1.1 Typografische Auszeichnungen

- • Aufzählungen mit vorausgehendem Punkt: Allgemeine Aufzählung.
- » Aufzählungen mit vorausgehendem Pfeil: Arbeits- oder Bedienschritte, die in der aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden sollten oder müssen.
- ☑ Installationsschritt, der geprüft werden muss.
- *kursiv* Graphik- und Plänebenennungen.

1.2 Dokumentation

Aufbewahrung

Bitte bewahren Sie diese Betriebsanleitung an einem sicheren Ort auf, an dem sie jederzeit zur Hand ist. Bei Weiterverkauf des Produktes ist sie dem neuen Betreiber zu übergeben. Bei Verlust der Dokumentation wenden Sie sich bitte an HygroMatik.

Sprachversionen

Diese Betriebsanleitung ist in verschiedenen Sprachen erhältlich. Nehmen Sie diesbezüglich bitte mit Ihrem HygroMatikhändler oder HygroMatik Kontakt auf.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das HygroMatik Düsensystem LPS dient zur Luftbefeuchtung und Kühlung mit vollentsalztem Wasser mit einer Leitfähigkeit von 5-20 µS/cm. Die Wassertemperatur des Speisewassers sollte zwischen 5 und 15°C liegen.



Achtung: Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der von uns vorgeschriebenen Montage-, De- und Wiedermontage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen sowie Entsorgungsmaßnahmen.

Nur qualifiziertes und beauftragtes Personal darf an und mit dem System arbeiten. Personen, die den Transport oder Arbeiten an und mit dem System durchführen, müssen die entsprechenden Teile der Betriebsanleitung und insbesondere das Kapitel "Sicherheitshinweise" gelesen und verstanden haben. Zusätzlich muss das Personal vom Betreiber über möglicherweise auftretende Gefahren unterrichtet werden. Hinterlegen Sie ein Exemplar der Betriebsanleitung am Einsatzort des Gerätes.

Die Raumtemperatur bei Betrieb des Systems sollte zwischen 5 und 40°C bei max. 80% r.F. liegen.

Bei Höhenlagen über 1000m wenden Sie sich bitte an HygroMatik.

Anwendungsbereiche:

Die Anwendungsbereiche des HygroMatik Düsensystem LPS sind vielfältig. Dort, wo adiabatische Befeuchtung oder Kühlung mit geringem Energiebedarf oder Anlagen mit hoher Regelgenauigkeit verlangt werden, kommen die HygroMatik LPS Düsensysteme zum Einsatz. So findet man sie zum Beispiel in Büroräumen, Lagerräumen, Produktionshallen, Reinräumen, Krankenhäusern und Konzertsälen.



Hinweis: Die in Lüftungs- und Klimaanlagen eingebauten Bauteile müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein; d.h. sie müssen korrosionsbeständig, leicht zu reinigen, zugänglich und hygienisch einwandfrei sein. Weiterhin dürfen sie das Wachstum von Mikroorganismen nicht begünstigen.

Unsachgemäße Verwendung:

Hard- und Software dürfen nicht verändert werden.

Verwendungsausschlüsse:

Das HygroMatik Düsensystem LPS ist nicht frostsicher und nicht für die Außenmontage geeignet.

Die SPS-Steuerung des HygroMatik Düsensystems LPS darf nicht oder nur nach Rücksprache mit HygroMatik abweichend von der voreingestellten Ein-/Aussteuerung programmiert oder betrieben werden.

Das voreingestellte Druckniveau des HygroMatik Düsensystems LPS darf nicht oder nur nach Rücksprache mit HygroMatik verändert werden.

Das HygroMatik Düsensystem LPS darf nur nach Rücksprache mit HygroMatik zum Zwecke der Kaltwasserkühlung eingesetzt werden.

Das HygroMatik Düsensystem LPS darf nicht oder nur nach Rücksprache mit HygroMatik in einer senkrechten Durchströmung betrieben werden.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeines

Die Sicherheitshinweise sind gesetzlich vorgeschrieben. Sie dienen dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung.

Warnhinweise und Sicherheitssymbole

Die folgenden Sicherheitssymbole kennzeichnen Textstellen, in denen vor Gefahren und Gefahrenquellen gewarnt wird. Machen Sie sich bitte mit diesen Symbolen vertraut.



Achtung: Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu Verletzung oder zu Gefahren für Leib und Leben und / oder einer Beschädigung des Gerätes führen.



Achtung, Spannung: Gefährliche elektrische Spannung! Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu Verletzung oder zu Gefahren für Leib und Leben führen.



Hinweis: Materialien/Betriebsstoffe, die gesetzeskonform zu behandeln und / oder zu entsorgen sind.



Hinweis: Steht vor Erklärungen oder vor Querverweisen, die sich auf andere Textstellen der Betriebsanleitung beziehen.

2.2 Betriebliche Sicherheitshinweise

Allgemeines

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise, die sich am System befinden, beachten.

Bei Funktionsstörungen System sofort abschalten und gegen Einschalten sichern. Störungen umgehend beseitigen.

Nach Instandsetzungsarbeiten Betriebssicherheit des Systems durch sachkundiges Personal sicherstellen.

Stets nur Original-Ersatzteile verwenden.
Für den Betrieb dieses Gerätes gelten darüber hinausgehende nationale Vorschriften uneingeschränkt.

Während des Betriebes des HygroMatik Düsensystems LPS ist ein Aufenthalt in der Befeuchterkammer nicht gestattet.

Das für den Betrieb des HygroMatik Düsensystems LPS verwendete VE-Wasser ist nicht zum Trinken geeignet.

Arbeiten an der Druckseite der Anlage dürfen nur im abgeschalteten Zustand erfolgen.

Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kindern) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und/oder mangelndem Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige

Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, das Gerät zu benutzen. Kinder sollten beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.

Unfallverhütungsvorschriften



Achtung: Die Unfallverhütungsvorschrift:
UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (VBG4/BGVA3) beachten. So können Sie sich und andere vor Schaden bewahren.

Bedienung des HygroMatik Düsensystems LPS

Jede Arbeitsweise unterlassen, die die Sicherheit des Systems beeinträchtigt.

Alle Schutz- und Warneinrichtungen regelmäßig auf einwandfreie Funktion prüfen. Sicherheitseinrichtungen nicht demontieren oder außer Betrieb setzen.

Montage, Demontage, Wartung und Instandsetzung des Gerätes

Anlagenteile, an denen Wartungsarbeiten oder Reparaturen durchgeführt werden, spannungsfrei schalten.

Der An- oder Einbau **zusätzlicher Einrichtungen** ist nur nach **schriftlicher Genehmigung** durch den Hersteller zulässig.

Das HygroMatik Düsensystem LPS ist IP20-geschützt. Achten Sie darauf, dass die Geräte am Montageort vor Tropfwasser und Staubeinwirkung geschützt sind.

Bei Aufstellung eines HygroMatik Düsensystem LPS in einem Raum ohne Wasserablauf, sind Sicherheitsmaßnahmen im Raum vorzusehen, die im Fall einer Leckage die Wasserzufuhr zum System sicher schließen.

Elektrik



Achtung: Arbeiten an der elektrischen Anlage und im Schaltschrank nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen.

Anlagenteile, an denen Arbeiten durchgeführt werden, spannungsfrei schalten. Bei Störungen in der elektrischen Energieversorgung System sofort abschalten. Nur Originalsicherungen mit der vorgeschriebenen Stromstärke verwenden. Elektrische Ausrüstung des Systems regelmäßig prüfen. Mängel, wie lose Verbindungen oder angeschmorte Kabel, sofort beseitigen. Nach entsprechender Elektromontage oder Instandsetzung alle eingesetzten Schutzmaßnahmen testen (z. B. Erdungswiderstand).

2.3 Entsorgung bei Demontage

Hinweis: Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die Bauteile des Systems gesetzeskonform entsorgt werden.

3. Transport

3.1 Allgemeines



Hinweis: Beim Transport des HygroMatik Düsensystems LPS vorsichtig verfahren, um Schäden an Gerät und Verpackung durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern.

3.2 Verpackung



Hinweis: Das HygroMatik Düsensystem LPS wird auf einer Palette geliefert.

3.3 Zwischenlagerung

Material trocken und vor Schmutz geschützt lagern. Lagerungstemperatur zwischen 0-40°C.



Hinweis: Nur saubere Komponenten dürfen in einen Lüftungskanal eingebaut werden.

3.4 Überprüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit

Vergewissern Sie sich bei Empfang des Gerätes, dass:

- die Ausrüstung vollständig ist und alle Teile in einwandfreiem Zustand vorliegen.



Hinweis: Bei eventuellen Transportschäden und/oder fehlenden Teilen umgehend beim Spediteur bzw. Lieferanten schriftlich melden.
Die Fristen für die Benachrichtigung des Transportunternehmens zum Zweck der Schadensfeststellung betragen*:

Transportunternehmen	Nach Empfang der Ware
Post	spätestens 24 Std.
Bahn	spätestens 7 Tage
Kfz- und Bahnspediteure	spätestens 4 Tage
Paketdienste	sofort

* Änderung der Fristen der Dienste vorbehalten.

3.5 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- Vortex-Module
- Aerosolabscheider (optional)
- Kanaldurchführung/-en
- Pumpenstation
- Betriebsanleitungen für das System

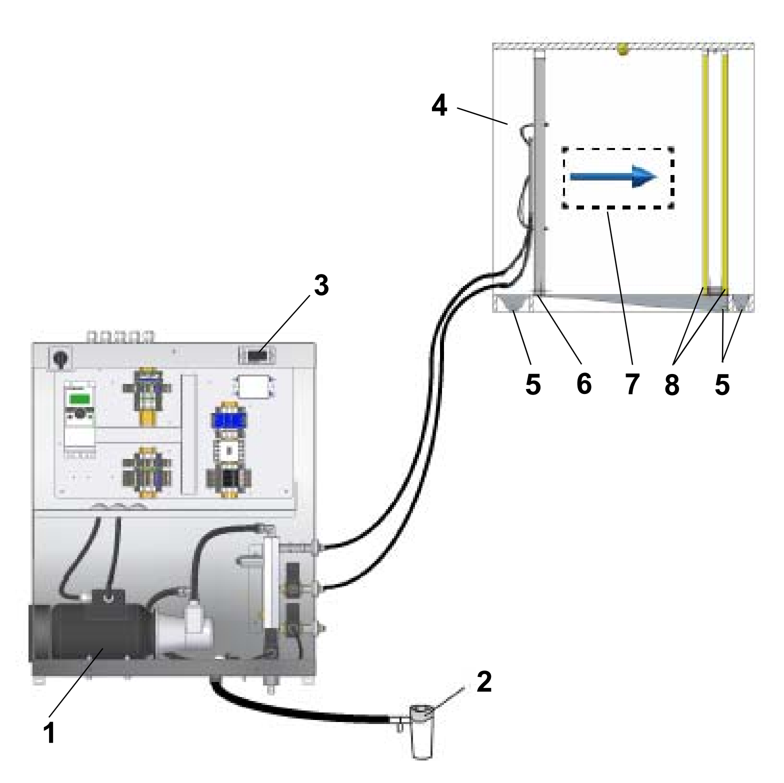
4. Funktion und Aufbau

4.1 Wirkungsweise

Das HygroMatik Düsensystem LPS basiert auf der Feinstzerstäubung von Wasser.

Einer Flügelzellenpumpe wird vollentsalztes Wasser zugeleitet. Mit einem Betriebsdruck von bis zu 16 bar wird das Wasser von dort zu den Düsen geleitet. Diese Düsen erzeugen einen sehr feinen Sprühnebel, der in der Gerätekammer von der Luft aufgenommen wird. Dabei wird die Umgebungsluft adiabat abgekühlt.

4.2 Aufbau und Verfahren



Schematische Darstellung des Anlagenaufbaus

1: Pumpenstation

2: Wasserversorgung

3: SPS-Steuerung

4: Befeuchterkammer oder Kanal mit Servicetüren und Wasserwanne

5: Wasserabfluss (mit Siphon)

6: Vortex-Modulwand

7: Sichtfenster (notwendig gemäß VDI 6022)

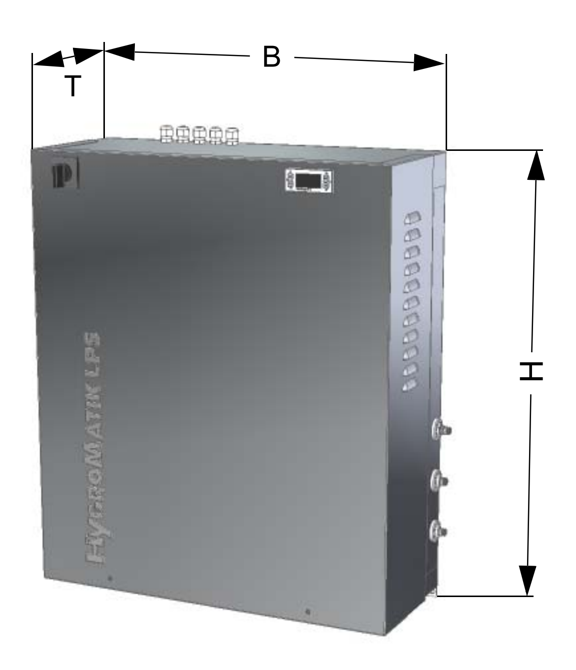
8: Aerosolabscheider 2-stufig

4.2.1 Pumpenstation

Die Flügelzellenpumpe erzeugt einen Druck von bis zu 16 bar. Der wartungsfreie, mit variablen Frequenzen geregelte Asynchronmotor erlaubt einen Dauerbetrieb bis 50 Hz.

Pumpenstation	max. Förderleistung [l/h]	max. Befeuchtungsleistung [l/h] bei 80% Wirkungsgrad	max. Motorumdrehung [U/min]
LPS 45	56	45	1350
LPS 72	90	72	1350
LPS110	130	110	1350

4.2.2 Maßbild des Anlagengehäuses



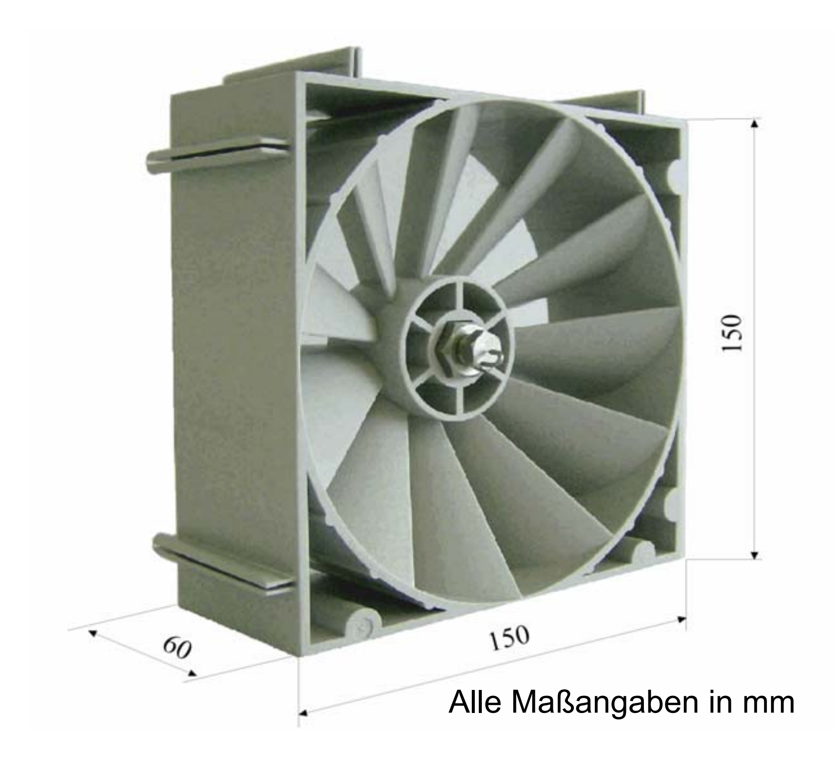
	H	T	B	Gewicht
LPS 45-110	700 mm	230 mm	600 mm	30 kg

4.2.3 Vortex-Modul

Die Vortex-Module sorgen für eine wirksame Durchmischung des Luftstroms mit dem Wassernebel.

Aufgrund ihres speziellen Aufbaus erzeugen sie Verwirbelungen, die zu einer homogenen Feuchteverteilung innerhalb der Befeuchtungsstrecke (min. 0,9m) führen.
Die Vortex-Module (Maße: 150 x 150mm) werden einzeln geliefert und lassen sich zu einer Wand zusammenbauen. Für eine optimale Feuchteaufnahme beträgt die Luftgeschwindigkeit 1,0 bis 2,5 m/s. Der Druckverlust der Vortex-Modul Wand beträgt 20 Pa bei einer Luftgeschwindigkeit von 2,0 m/s.



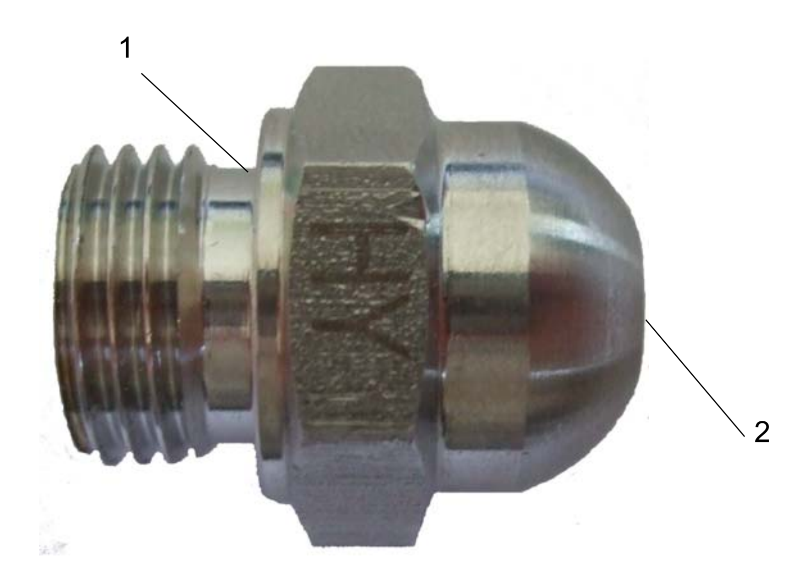


Alle Maßangaben in mm

4.2.4 Zerstäuberdüse

Vollentsalztes Wasser mit einem Druck von bis zu 16 bar gelangt zu den Düsen. Dort wird das Wasser in feinste, nebelartige Aerosole zerstäubt. Die Aerosole gelangen in den Bereich des verwirbelten Luftstromes hinter den Vortex-Modulen. Dort kommt es zu einer intensiven Vermischung von Luft und Aerosolen.

Die Zerstäuberdüse erzeugt einen Sprühkegel mit breitem Öffnungswinkel.



1: Düsenkörper

2: Düsenöffnung

<u>Funktionsweise</u>

Die Düse versetzt das durchfließende Wasser in Rotation und läßt es mit hoher Geschwindigkeit austreten. Dadurch wird ein sehr feiner Sprühnebel erzeugt. Je höher der Betriebsdruck, desto feiner die Tröpfchen.

<u>Material der Düse</u>

Die Düse wird aus korrosionsfreiem Edelstahl gefertigt



Aerosolabscheider

4.2.5 Aerosolabscheider (optional)

Bei Verwendung der beiden aufeinanderfolgenden (optionalen) Aerosolabscheider aus Metallgestrick befinden sich hinter dem HygroMatik Düsensystem LPS keine zerstäubten Wassertröpfchen mehr im Luftstrom (bei Einhaltung der vorgegebenen Umgebungsparameter). Die trockenen Abscheidermatten bewirken nur einen geringen Druckverlust (60 Pa bei 2,0 m/s Luftgeschwindigkeit und einer durchschnittlichen Luftdichte von 1,2 kg/m³).

Die Luftgeschwindigkeit muss zwischen 0,9 bis 2,8 m/s liegen. Außerhalb dieses Bereiches kann es zu Feuchtedurchschlägen hinter den Aerosolabscheidern kommen - bitte nehmen Sie in solchen Fällen vorab Kontakt zu HygroMatik auf, bevor die Anlage in Betrieb geht.

Die Aerosolabscheider werden in die Befeuchtungskammer mittels Führungsschienen eingesetzt, sodass sie zu Wartungszwecken leicht entnommen werden können.

Die Abscheider werden standardmäßig im korrosionsfreien Metallrahmen geliefert.



Hinweis: Das Hygiene-Konformitätszertifikat ist für Systeme mit Aerosolabscheider gültig.

4.2.6 Befeuchtungsstrecke

Der Abstand zwischen Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider wird bei diesem System als „Befeuchtungsstrecke“ bezeichnet. Die Strecke ist frei von Einbauten und Hindernissen und ist deshalb leicht zu überwachen und gut zu reinigen.

Bei einer gesamten Einbaulänge des HygroMatik Düsensystems LPS von standardmäßig 1,5m sollte die Befeuchtungsstrecke nicht kürzer als 0,9 m sein. Die genauen Abmessungen sind in der Skizze im Kapitel „Übersicht Befeuchterkammer“ angegeben.

4.3 Betriebsarten

Das HygroMatik Düsensystem LPS kann zur optimalen Regelung der Befeuchtung unter variablen Eingangsbedingungen in bis zu drei Lasttbereichen betrieben werden. Dazu stehen drei Druckanschlüsse zur Verfügung, die jeweils auf eine Teilzahl von Düsen wirken.



Hinweis: Kombinationsanlagen (Bestelloption), die den Wechsel zwischen Abluftkühlung und Zuluftbefeuchtung erlauben, können nur in max. 2 Lastbereichen betrieben werden.

4.3.1 Funktionsprinzip der Laststeuerung

Die Flügelzellenpumpe arbeitet auf bis zu drei Druckleitungen. Eine der Leitungen versorgt permanent einen der drei Düsenstränge. Zwischen den Zuleitungen der anderen Düsenstränge (sofern vorhanden) und der Pumpe sind Magnetventile angeordet. Aus der Kombination der Düsenstränge und deren Anfahrdruck resultiert die jeweilige Momentanleistung der Zerstäuberanlage, gesteuert durch das Regelsignal.

5. Anschlüsse des HygroMatik Düsensystems LPS

5.1 Speisewasser

Anschlusstyp:	3/4”-Außengewinde (systemseitig)
Leitfähigkeit:	5-20 µS/cm
Druck:	0,15-0,5 MPa (1,5-5 bar)
Volumenstrom	größer als max. Förderleistung des Düsensystems
Temperatur:	max. 15°C
PH-Wert:	7 +/-1



Hinweis: Das Versorgungswasser für das HygroMatik Düsensystem LPS muss der VDI 6022 entsprechen; d.h. aus mikrobiologischer Sicht Trinkwasserqualität aufweisen.

5.2 Abwasser

Anschluss:	Stutzen DN12 für Anschluss Kunstsstoffschlauch (beständig gegen Wasser geringer Leitfähigkeit)
Verlegung:	mit Gefälle und freiem Auslauf und Siphon

5.3 Druck-Wasser

Ausgänge I bis III

(je nach Ausbau):	Steckanschluss für 6/4 Druckschlauch

5.4 Elektrik

Spannungsversorgung:	1/N/PE_AC_230V, 50 Hz
Externes Regelsignal:	0-10 V DC 4-20 mA DC
Freigabe der Anlage:	über ext. potentialfreien Kontakt (NO)
Sammelstörmeldung:	potentialfreier Kontakt (Wechsler)
Betriebsmeldung:	potentialfreier Kontakt (NO)

6. Schnittstellen zum HygroMatik Düsensystem LPS

6.1 Luft

Luftreinheit: Vor dem HygroMatik Düsensystem LPS ist ein Vorfilter der Klasse F7 vorzusehen.

Luftgeschwindigkeit: 0,9 - 2,8 m/s *)

*) unter Idealbedingungen

Liegt die Luftgeschwindigkeit außerhalb dieses Bereiches, nehmen Sie bitte Rücksprache mit HygroMatik auf.

Druckverlust: Ca. 80 Pa (bei einer Luftgeschwindigkeit von 2,0 m/s bei Verwendung einer Vortex-Modulwand und zweier trockener Aerosolabscheider).

Luftvolumenstrom (bei Option „1 - 3 Lasten)“:

Wird das HygroMatik Düsensystem LPS in Anlagen mit veränderbarem Luftvolumenstrom betrieben (reduzierte Luftmenge kleiner als 70% der maximalen Luftmenge), werden Lasten weggeschaltet. Dies gilt auch bei Anlagen mit mehrstufigen Ventilatoren.



Hinweis: Bei Befeuchtung von Räumen muss die Keimfreiheit der befeuchtenden Luft nach VDI 6022 sichergestellt sein.

6.2 Befeuchterkammer

Der Befeuchterteil sollte mit einer Bodenwanne mit allseitigem Gefälle von mind. 1,5° gegen den Siphon hin wasserdicht ausgeführt werden.

Der Wasserablauf muss sich am Ende der Befeuchtungsstrecke befinden.

Die minimale Befeuchterstrecke (Abstand zwischen Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider) beträgt 0,9 m. Dies bedeutet eine Mindest-Gesamteinbaulänge von 1,5 m (siehe Skizze in Kapitel „Übersicht Befeuchterkammer“). Sollte diese Einbaulänge nicht zur Verfügung stehen, nehmen Sie bitte Kontakt mit HygroMatik auf.

Die Befeuchterkammer muss beständig gegen VE-Wasser und aerosoldicht sein.



Hinweis: Die Führungsschienen für die Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider sind eine bauseitige Leistung. Für die Inbetriebnahme der Anlage müssen die Führungsschienen bereits installiert sein. Ebenso müssen die Vortex-Modulwand und die Aerosolabscheider bereits eingesetzt sein.



Hinweis: Die Führungsschienen müssen so gestaltet sein, dass Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider herausnehmbar sind (für Wartungszwecke) und sich kein stehendes Wasser sammelt (Bohrung im Bodenbereich, Montage mit Gefälle, Fertigung der Schienen aus Lochblech).



Hinweis: Vor der Inbetriebnahme ist unbedingt sicherzustellen, dass die Befeuchterkammer gründlich gereinigt ist. Insbesondere müssen die Befeuchterkammer und der davor liegende Lüftungskanal frei von Metallspänen sein, um Korrosion auszuschließen.

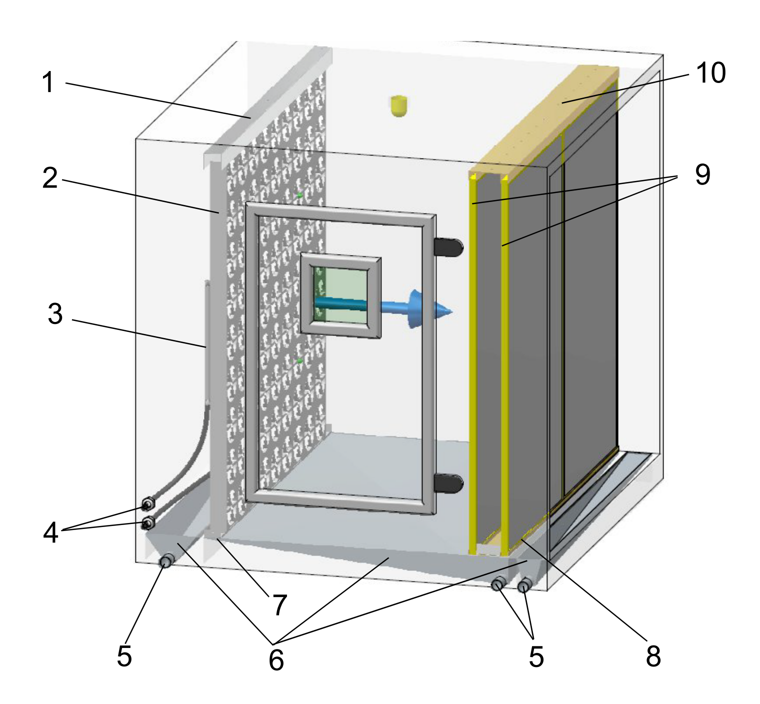
7. Mechanische Montage



Achtung: Die Montage des Gerätes nur durch qualifiziertes Personal vornehmen lassen. Für Schäden, die auf eine fehlerhafte Montage zurückzuführen sind, übernimmt HygroMatik keine Haftung.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise, die sich am Gerät befinden, beachten. Die Anlage muss bei der Montage spannungsfrei geschaltet sein. Der An- oder Einbau zusätzlicher Einrichtungen ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch den Hersteller zulässig, da sonst die Garantie und Gewährleistung entfällt.

7.1 Übersicht Befeuchterkammer



1: Obere Führungschiene für Vortex-Modulwand

2: Vortex-Modulwand mit Sprühsystem

3: Verteilerrohr

4: Kanaldurchführungen 1 bis 3 Stück je nach Lastverteilung

5: Ablauf mit Siphon

6: Sammelwannen

7: Untere Führungsschiene für Vortex-Modulwand

8: Untere Führungsschienen Aerosolabscheider

9: Aerosolabscheider

10: Obere Führungsschienen Aerosolabscheider



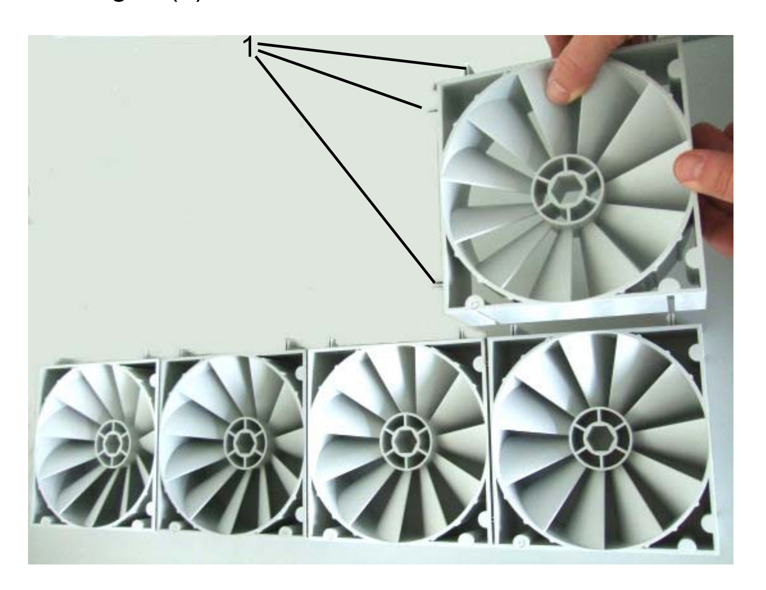
Hinweis: Vor der Vortex-Modulwand und ab den Aerosolabscheidern ist ein Mindestabstand von je 0,3m zu anderen Einbauten einzuhalten. Ist der Vortex-Modulwand ein Ventilator vorgeschaltet, muss der Mindestabstand 1 m betragen oder es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um eine laminare Anströmung der Vortex-Modulwand zu gewährleisten.

Temperaturen über 60°C können die Vortex-Module zerstören.

7.2 Zusammenbau der Vortex-Module zu einer Vortexmodulwand

Die Vortexmodulwand sorgt zum einen für die Luftverwirbelung und zum anderen ist sie Träger der Zerstäubungsdüsen und der Wasserverteiler. Die Vortexmodulwand wird gemäß den Angaben (Anzahl der Vortexmodule in der Breite und der Höhe beachten!) im mitgelieferten Düsenanordnungblatt zusammengebaut:

» Richten Sie das unterste rechte Vortex-Modul so aus, dass die glatten Seiten nach rechts außen und unten zu liegen kommen, während die Seiten mit den Führungsstegen (1) nach links und oben weisen.



» Stecken Sie anschliessend die restlichen Vortex-Module unter Verwendung der FührungsstegeStück-für-Stück gemäß Düsenanordnungblatt zusammen.

7.3 Montage der Vortex-Modulwand

Für die Montage der Vortex-Modulwand werden 2 Führungsschienen und ggf. Seitenschienen benötigt.

Wir empfehlen, einen seitlichen Luftspalt zwischen Vortex-Modulwand und Gehäusewand vorzusehen; dieser bewirkt eine laminare Luftströmung und verhindert das Feuchtwerden der Wände.

7.3.1 Führungsschienen für die Vortex-Modulwand

Um die Vortex-Modulwand in der Befeuchterkammer zu positionieren, werden Führungsschienen genutzt. Diese werden an Decke und Boden der Befeuchterkammer befestigt (siehe Skizze) und nehmen die Vortex-Modulwand auf.

Die Führungsschienen müssen so eingebaut werden, dass die Vortex-Modulwand entweder aus den Führungsschienen ausgezogen oder herausgehoben werden kann und sich kein stehendes Wasser sammeln kann.

Nach Montage ist sicherzustellen, dass die Bodenwanne leckagefrei ist.

7.3.2 Beispielhafte Ausführung der Führungsschienen (Vortex-Modulwand)

Zeichnung: Schiene, Vortex-Wand Fußprofil
Material: 1.4301, 1mm Blech

Zeichnung: Schiene, Vortex-Wand Kopfprofil
Material: 1.4301, 1mm Blech



7.3.3 Seitenschienen für die Vortex-Modulwand

Um ein Durchbiegen der Vortex-Modulwand zu verhindern, ist ab einer Wandhöhe von 11 Vortex-Modulen die Vortex-Modulwand durch zwei Seitenschienen zu stabilisieren. Ab 16 Vortex-Modulen in der Breite ist eine Vortex-Modulwand zusätzlich vertikal zu teilen und einzeln mit Seitenscheinen zu stabilisieren.

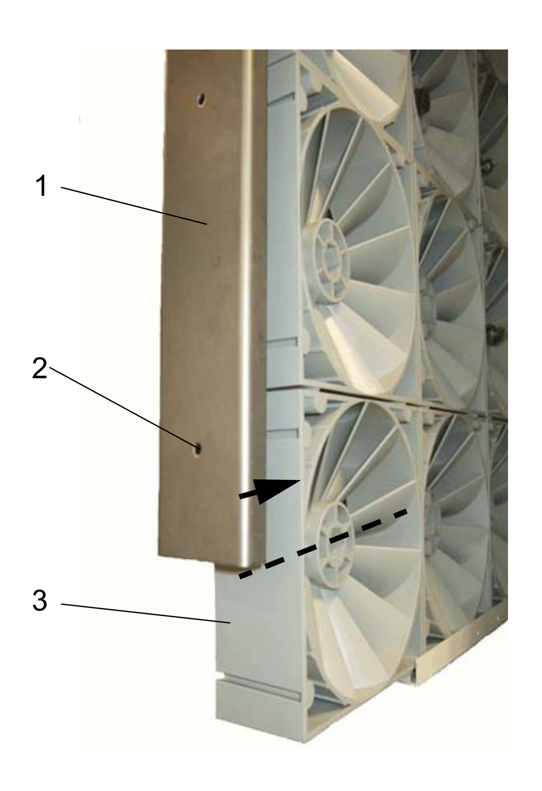
7.3.4 Montage der Seitenschienen

Ab einer Wandhöhe von 11 Vortex-Modulen liefert HygroMatik automatisch zwei (oder ggf. mehr) Seitenschienen (Pos. 1) und eine entsprechende Anzahl selbstschneidender Schrauben mit aus.

Die Seitenschienen sind kundenseitig in der Länge der Vortex-Modulwand anzupassen. Die passende Länge errechnet sich durch den Abstand zwischen der Mitte des untersten und der Mitte des obersten Vortex-Modules.

Die Seitenschiene ist aus 1,5mm dickem Edelstahl und hat ein U-Profil. Zur Montage wird die offene Seite des U-Profils bis Anschlag auf die Seitenkante der Vortex-Modulwand (Pos. 3) geschoben. Dabei muss sich das untere Ende der Seitenschiene in Höhe der Mitte des untersten Vortex-Modules befinden. Durch die unterste Bohrung (Pos. 2) wird eine selbstschneidende Schraube (M3,9x20) eingedreht, womit die Seitenschiene an der Vortexmodulwand befestigt wird. Entsprechend ist eine Schraube durch die oberste Bohrung der Seitenschiene einzudrehen.

Gemäß der obigen Beschreibung wird auch die andere Seite der Vortex-Modulwand mit einer Seitenschiene versehen.

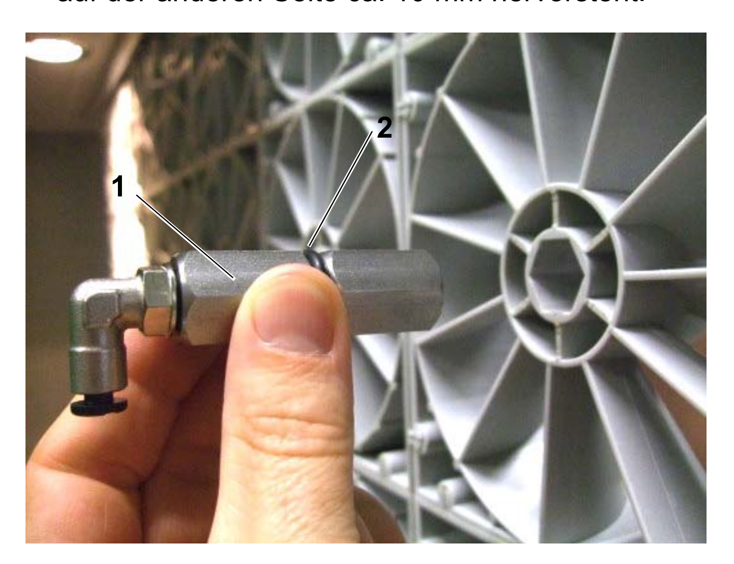


7.4 Installation der Düsen, des Verteilerrohres und der Verschlauchung

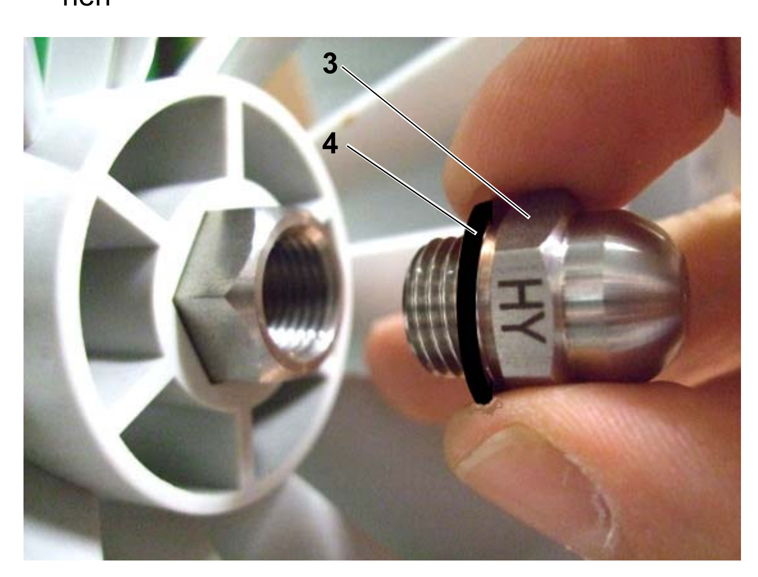
7.4.1 Installation der Düsen

» Gemäß der Vorgaben des mitgelieferten Düsenanordnungsblattes die Vortex-Module auffinden, die mit einer Düse zu bestücken sind

» Düsenkörper (1) mit O-Ring (2) auf der Anströmseite des Vortex-Modules einstecken (s. unten) , sodass er auf der anderen Seite ca. 10 mm hervorsteht.



» Düse (3) mit 0-Ring (4) fest in den Düsenkörper eindrehen



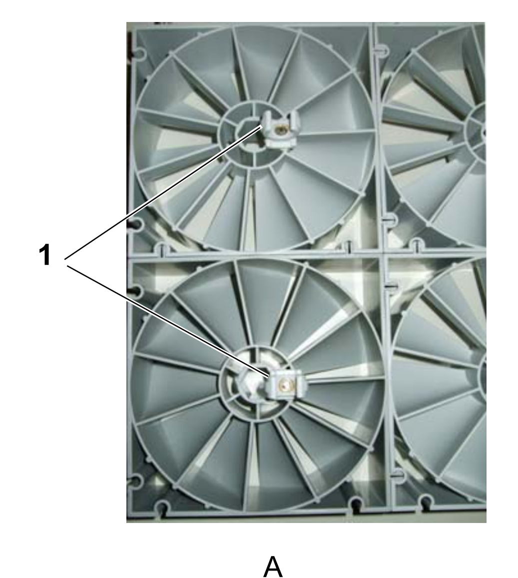
7.4.2 Montage des/der Verteilerrohre(s)

Das von der Pumpenstation kommende Druckwasser gelangt zunächst in ein oder mehrere Verteilerrohr(e) (je nach Bestelloption) und wird von dort an die Düsen weitergeleitet.

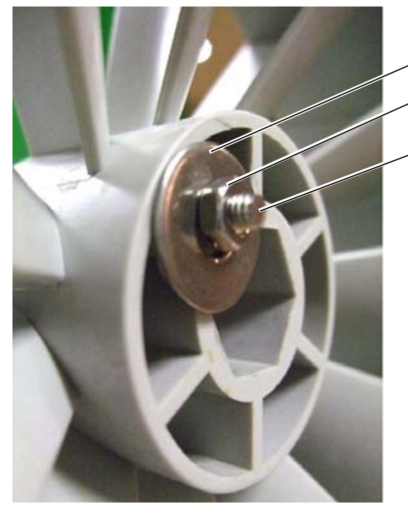
Das/die Verteilerrohre wird/werden gemäß des von HygroMatik erstellten Düsenanordnungsblattes (projektspezifisch) an der Vortexwand montiert.

Jede Düse in der Vortexwand wird mit einem Schlauch an einem Verteilerrohr angeschlossen. Dabei hat jede Düse höher zu liegen als der zugehörige Anschluss am Verteilerrohr - es muss ein konstantes Gefälle im Wasserschlauch vorhanden sein.

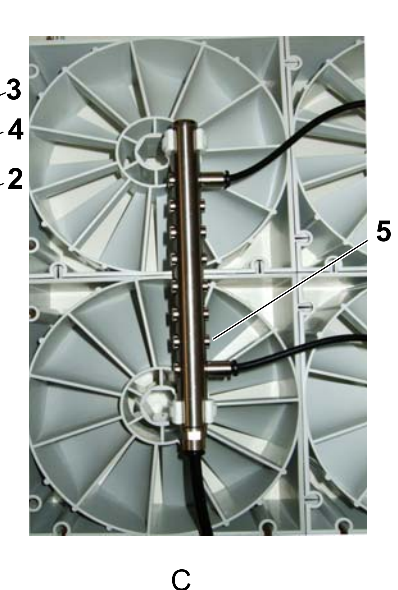
Montageschritte:



A



B



C

» Ein Verteilerrohr wird auf der Anströmseite an mindestens zwei Vortexmodulen befestigt

» Dazu Position des Verteilerrohrs gemäß Düsenanordnungsplan an Vortexwand bestimmen

» Halteschellen (1) an passende Position auf Vortexmodule legen (s. Abb. A)

» Schraube (2) durch Halteschelle und Vortexmodul stekken

» Auf der Rückseite des Vortexmoduls über das rausragende Ende der Schraube Unterlegscheibe (3) stecken und Halteschelle mit Mutter (4) befestigen (s. Abb. B)

» Diesen Vorgang für alle Halteschellen wiederholen

» Verteilerrohr (5) in die Halteschellen drücken (s. Abb. C) und sicheren Sitz überprüfen

7.4.3 Verschlauchung

Verbindungen Verteilerrohr(e) - Düsen

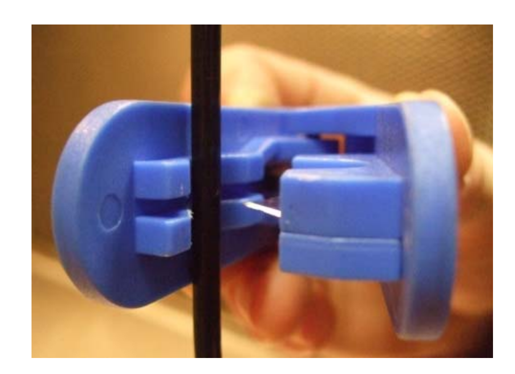
» Die mitgelieferte 4/2 Schlauchleitung wird in eine der Schnellkupplungen des betreffenden Verteilerrohres fest eingesteckt

» Durch leichtes Ziehen des Schlauchs festen Sitz überprüfen

» Die Länge der Schlauchleitung bis zur vorgesehenen Düse (Düsenanordnungsplan beachten!) durch Anlegen abschätzen. Ein Minimalbiegeradius von 25mm darf nicht unterschritten werden



» Mit einem Schlauchschneider die Schlauchleitung rechtwinkelig abschneiden

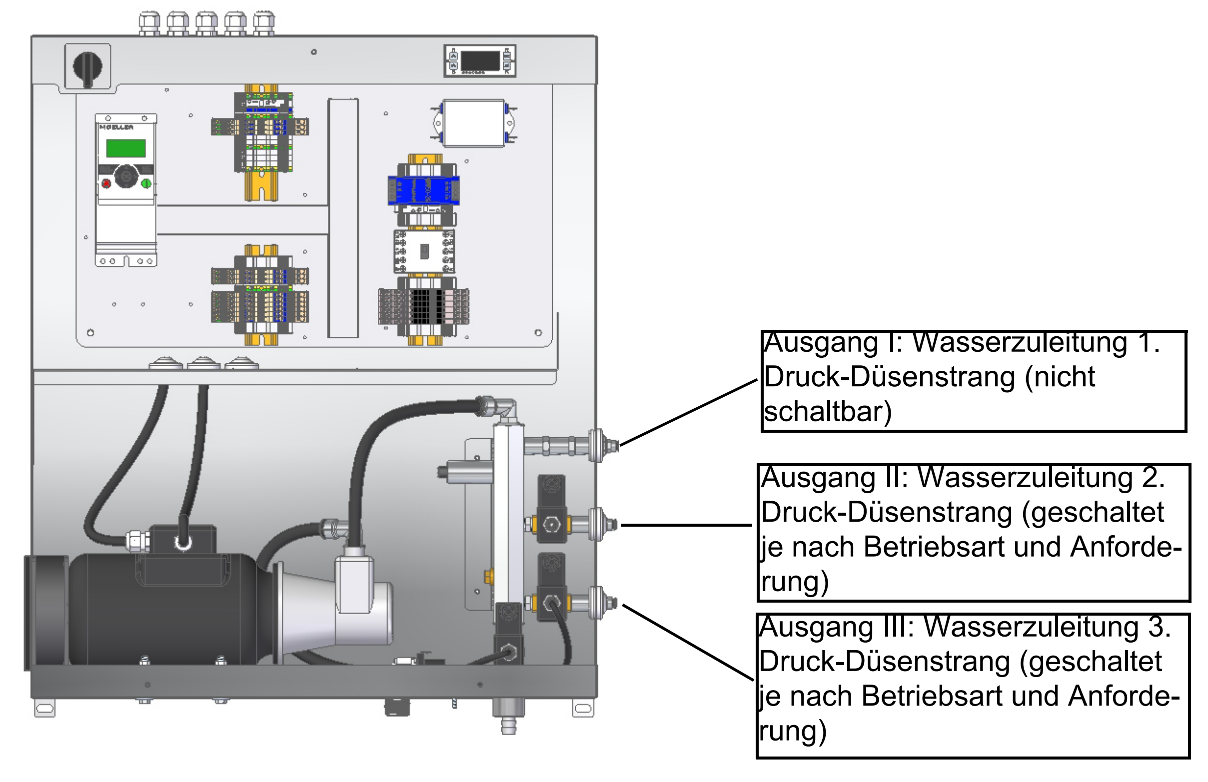


» Schlauchleitung in die Schnellkupplung der Düse einstecken und durch leichtes Ziehen festen Sitz überprüfen

So sieht die fertige Schlauchverbindung aus:



Verbindungen Verteilerrohr(e) - Pumpenstation



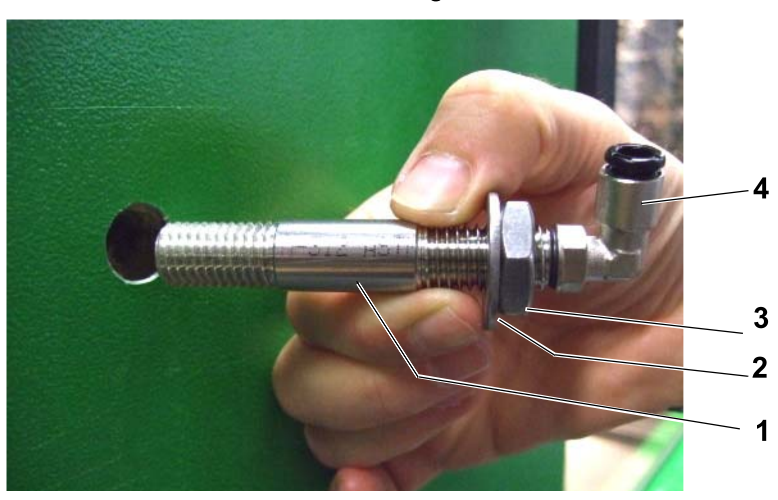
Je nach Bestelloption ist das HygroMatik LPS System mit einem oder bis zu drei Verteilerrohren ausgestattet. Jedes einzelne Verteilerrohr ist mit einer 6/4 Schlauchleitung mit der Pumpenstation zu verbinden

Zur Durchführung der Schlauchleitung(en) durch die Wand des Klimakanals wird/werden von HygroMatik eine entsprechende Anzahl von Kanaldurchführungen mitgeliefert.

<u>Montage der Schlauchdurchführung</u>

» Durch die Wand des Klimakanals ein Loch mit Durchmesser 15mm bohren.

» Unterlegscheibe (2), Mutter (3) und benötigte Schnellkupplung (4) auf Schlauchdurchführung (1) montieren (siehe untenstehende Bilddarstellung) und von außen durch die Kanalwandung stecken.



» Von der Innenseite des Kanals Unterlegscheibe (5), Mutter (6) und benötigte Schnellkupplung (7) montieren und fest anziehen.



Verschlauchung zwischen Pumpenstation und Wanddurchführung(en) und Wanddurchführun(gen) und Verteilerrohr(en) herstellen

Nachstehend ist beschrieben, wie die Schlauchleitungen zu montieren sind. Die Schritte gelten für jede der Schlauchleitungen in gleicher Weise



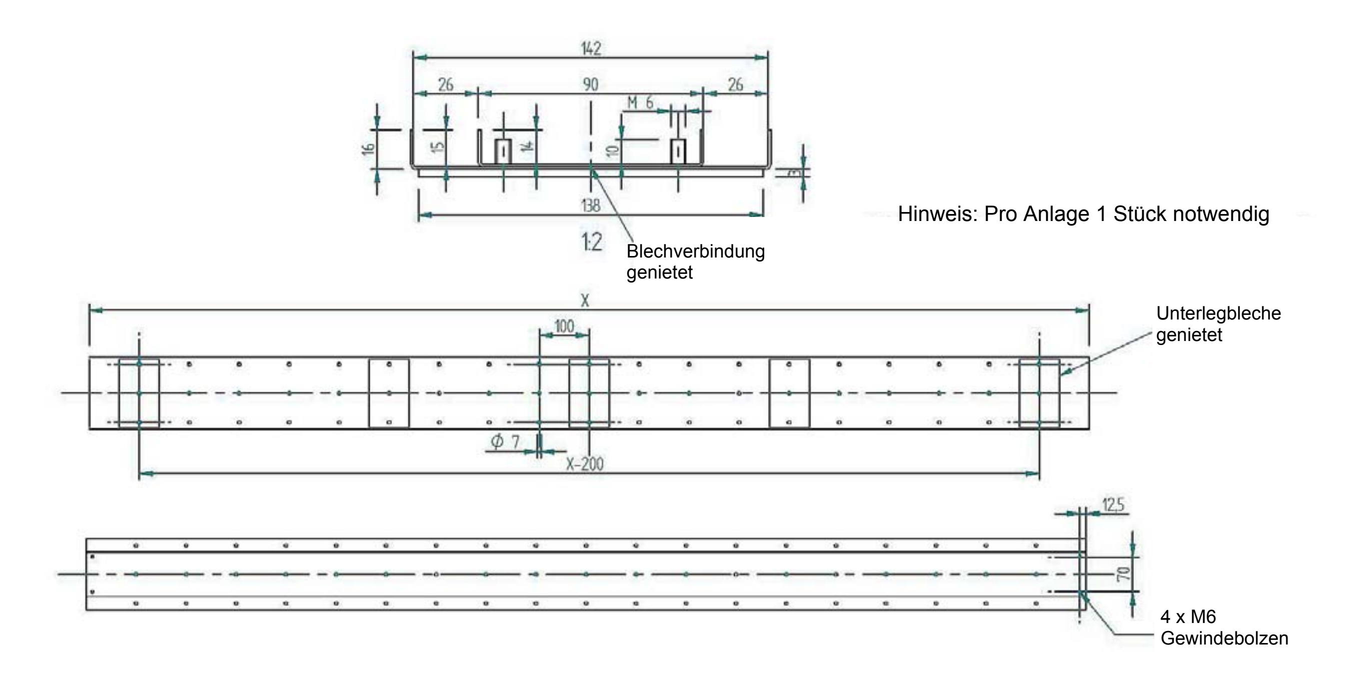
Hinweis: Alle Schlauchleitungen sind so zu verlegen, daß der Wasserablauf ungehindert möglich ist (also z.B. kein Bauch oder Wickel vorhanden ist).

» Eine 6/4-Schlauchleitung in den betreffenden Ausgang an der Pumpenstation stecken
» Durch leichtes Ziehen des Schlauchs festen Sitz überprüfen
» Die Länge der Schlauchleitung bis zur Schnellkupplung der Kanaldurchführung (Außenseite Kanal) abschätzen. Ein Minimalbiegeradius von 40mm darf nicht unterschritten werden
» Mit einem Schlauchschneider die Schlauchleitung rechtwinkelig abschneiden
» Die 6/4-Schlauchleitung in die Schnellkupplung der Kanaldurchführung in Kanalaußenwand stecken
» Durch leichtes Ziehen des Schlauchs festen Sitz überprüfen

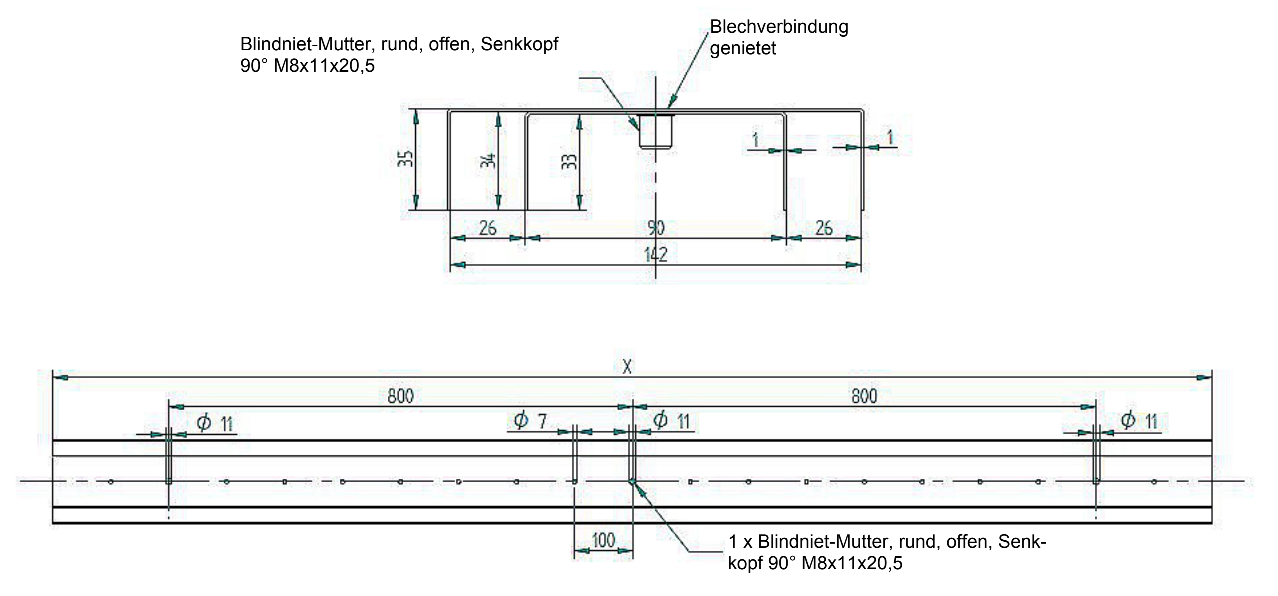
7.5 Montage der Aerosolabscheider

Die Führungsschienen müssen so eingebaut sein, dass die Aerosolabscheider aus den Führungsschienen herausgehoben werden können.

7.5.1 Beispielhafte Ausführung der Führungsschienen der Aerosolabscheider



Zeichnung: Schiene, Fußprofil Tropfenabscheider
Material: 1.4301, 1mm Blech



Zeichnung: Schiene, Kopfprofil Tropfenabscheider
Material: 1.4301, 1mm Blech



7.5.2 Montage von 2 übereinanderliegenden Aerosolabscheidern

Bei Einbauhöhen grösser als 1,5 m müssen 2 Aerosolabscheider übereinander montiert werden.

Das Restwasser des oberen Aerosolabscheiders wird über eine zusätzliche Auffangeinrichtung abgeführt. Es wird mithilfe eines flexiblen Schlauchs direkt oder in die Sammelwanne abgeleitet. Diese zusätzliche Auffangeinrichtung ist sowohl für den Vor- als auch für den End-Aerosolabscheider vorzusehen.

Schnitt B-B

Schnitt A-A

Detail C
1:2

Detail D
1:2

Fuge mit Silikon nach VDI 6022
für Lüftungsanlagen füllen.

Zeichnung: Mittelschiene für übereinanderliegende Aerosolabscheider
Material: 1.4301, 1mm Blech

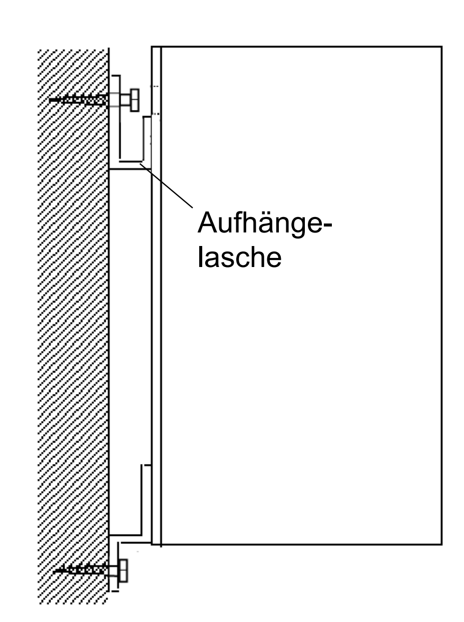
7.6 Wandmontage der Pumpenstation



Achtung: Die Montage des Gerätes nur durch qualifiziertes Personal vornehmen lassen. Für Schäden, die auf eine fehlerhafte Montage zurückzuführen sind, übernehmen wir keine Haftung.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise, die sich am Gerät befinden, beachten.

An der Rückwand des Anlagengehäuses befinden sich 4 Aufhängelaschen (siehe auch Kapitel: Abmessungen der Pumpenstation). Im Lieferumfang enthalten ist ein Befestigungssatz, in dem sich die vier Schrauben und Dübel zur Aufhängung des Anlagengehäuses befinden.



Zunächst werden die Bohrlöcher im entsprechenden Abstand (siehe „Abmessungen der Pumpenstation") gebohrt und die Dübel in die Bohrungen gedrückt. Dann die oberen beiden Schrauben eindrehen (ca. 12mm Abstand vom Schraubenkopf zur Wand lassen) und die Pumpenstation aufhängen. Danach die unteren beiden Schrauben fixieren.



Achtung: Bei Montage der Anlage durch eine einzelne Person besteht die Gefahr, dass das Gerät herunterfällt. Wir empfehlen, die Montage mit zwei Personen durchzuführen.

7.7 Überprüfung der Montage

Zusammenbau der Vortex-Modulwand

☑ Ist die Vortexmodulwand gemäß den Angaben (Anzahl der Vortexmodule in der Breite und der Höhe beachten!) im mitgelieferten Düsenanordnungsblatt zusammengebaut worden?

Montage der Vortex-Modulwand

☑ Sind die Führungsschienen so eingebaut, dass die Vortex-Modulwand entweder aus den Führungsschienen ausgezogen oder herausgehoben werden kann?

☑ Ist nach der Montage sichergestellt, dass die Bodenwanne leckagefrei ist?

☑ Wurde ab einer Wandhöhe von 11 Vortex-Modulen die Vortex-Modulwand durch zwei Seitenschienen stabilisiert?

☑ Wurde ab einer Wandbreite von 16 Vortex-Modulen die Wand zusätzlich vertikal geteilt und einzeln mit Seitenschienen stabilisiert?

Montage der Aerosolabscheider

☑ Sind die Führungsschienen so eingebaut, dass die Aerosolabscheider entweder aus den Führungsschienen ausgezogen oder herausgehoben werden können?

☑ Ist nach der Montage sichergestellt, dass die Bodenwanne leckagefrei ist?

Montage des Verteilerrohres/ Verschlauchung

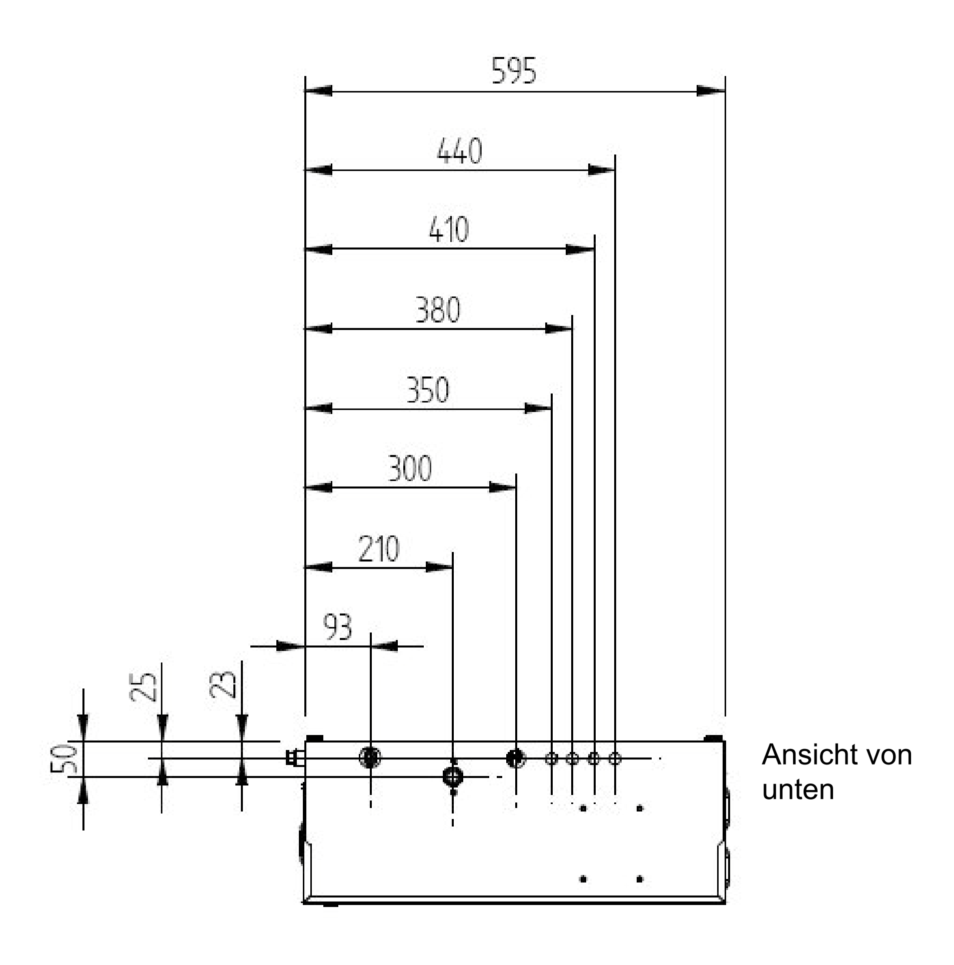
☑ lErfolgte die Anordnung der Verteilerrohre, der Düsen und deren Verschlauchung gemäß des mitgelieferten Düsenanordnungsblatts?

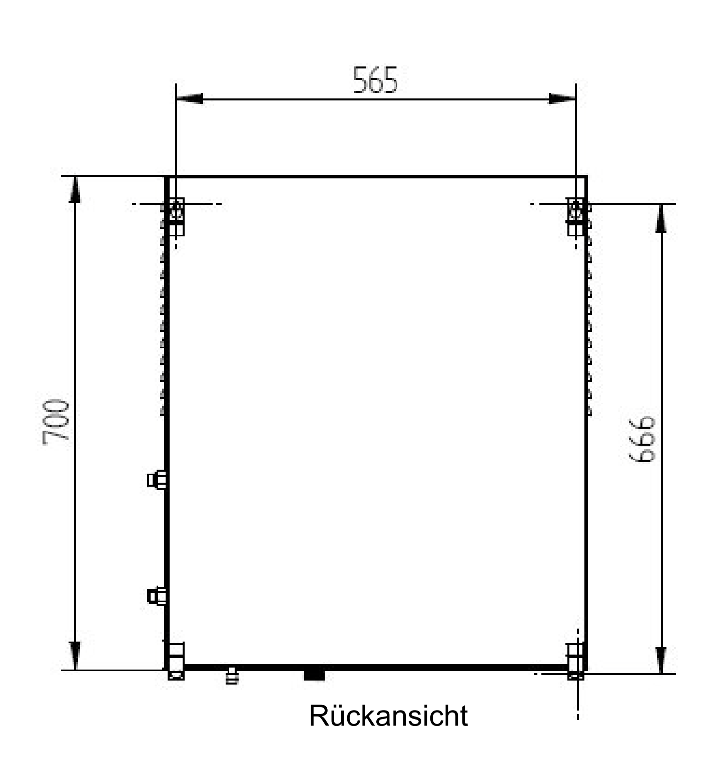
☑ Ist durch leichtes Ziehen an den einzelnen Schläuchen deren fester Sitz in den Steckverbindungen überprüft worden?

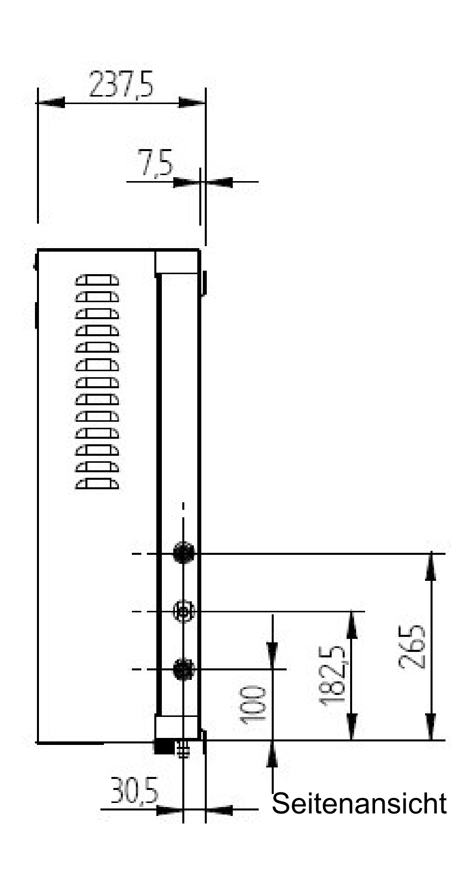
Montage der Pumpenstation

☑ Hängt die Pumpenstation waaagerecht und fest an einer tragenden Wand?

8. Abmessungen der Pumpenstation

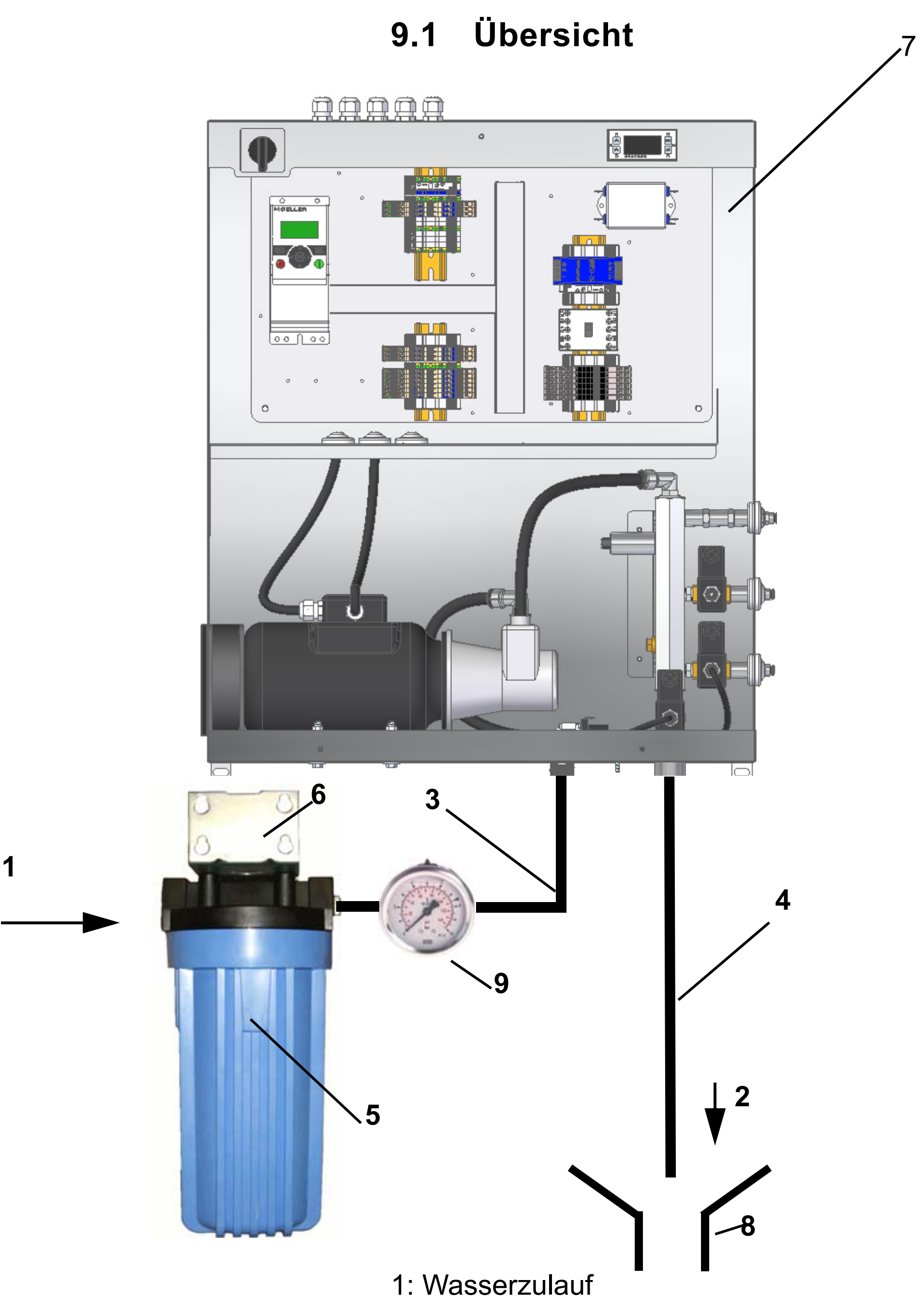






9. Zu- und Abwasseranschluss

9.1 Übersicht



1: Wasserzulauf

2: Wasserablauf

3: 12mm Kunststoffschlauch, 1,5m, mitgeliefert

4: Kunststoffschlauch DN12, bauseitseitig

5: Wasserfilter (Eingangsseite: 3/4” Außengewinde,
Ausgangsseite: 12mm Schnellkupplung)

6: Montagewinkel

7: Pumpenstation

8: Externer Ablauf, siphoniert (freier Einlauf muß gegeben sein)

9: Manometer, 0-10 bar



Hinweis: Bauseitig ist ein Absperrhahn sowie ein Probeentnahmehahn in unmittelbarer Nähe des HygroMatik Düsensystems LPS vorzusehen.

9.2 Wasserzulauf



Achtung: Bei der Installation beachten:

- Alle Arbeiten nur vom Fachmann vornehmen lassen.
- System vorher spannungsfrei schalten.
- Örtliche Vorschriften der Wasserwerke bzw. Versorgungsbetriebe beachten.

Bei dem Einsatz von entmineralisiertem Wasser empfehlen wir die Verwendung von Edelstahl- bzw. Kunststoffrohren.

Ausführung des Wasserzulaufs:

» Wasserfilter (Position 5 in obiger Grafik) in der Nähe der Pumpenstation (7) montieren.

» Dazu Lochmuster des Montagewinkels (6) an geeigneter Stelle auf Wand übertragen.

» Anschließend bohren, verdübeln und Montagewinkel inklusive Wasserfilter montieren.

» Mitgelieferten 8mm Kunststoffschlauch (Länge 1,5m; ggf. kürzen) in die Schnellkupplung auf der Ausgangsseite des Wasserfilters stecken. Vorsichtig am Schlauch ziehen und prüfen ob Schlauch fest sitzt.

» Anderes Ende des 8mm Kunststoffschlauches in die Schnellkupplung für den Wasserzulauf an der Pumpenstation stecken. Vorsichtig am Schlauch ziehen und prüfen ob Schlauch fest sitzt.

» An die Eingangsseite des Wasserfilters (3/4” Außengewinde) die externe Speisewasserleitung anschließen.

9.3 Wasserablauf

An der Gehäuseunterseite ist eine Tülle DN12 herausgeführt. Dieser Wasserablauf wird genutzt, um:

- die Druckleitungen zur Vortex-Modulwand nach Wegnahme des Freigabesignals zu leeren und zu entlasten
- bei einem Spülprozess das Spülwasser aus der Zuwasserleitung abzuführen

Ausführung des Wasserablaufs

» Ein Wasserschlauch DN12 (Position 4 auf obiger Grafik) wird auf die Tülle DN12 auf der Gehäuseunterseite gesteckt und festegeschellt.

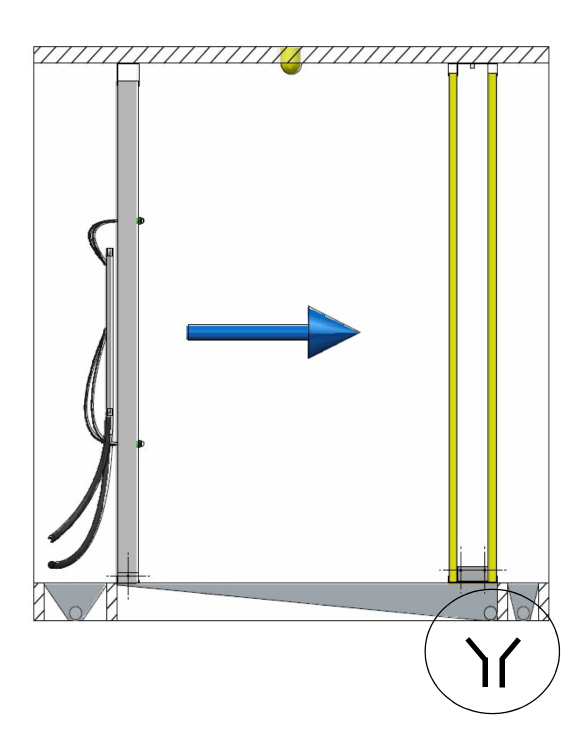
» Der Schlauch wird dann siphoniert und mit Gefälle zum Abfluss (8) verlegt.

9.4 Wasserablauf der Befeuchterkammer



Hinweis: In der Befeuchterkammer muss sich der Wasserablauf der Sammelwanne an der tiefsten Stelle befinden.

Empfehlenswert ist es, den Wasserablauf in Luftrichtung hinter den Aerosolabscheider zu positionieren. Nur auf diese Weise kann das Restwasser komplett abfließen.



9.5 Wasserqualität

Leitfähigkeit:	5-20 µS/cm
Druck:	0,15-0,5 MPa (1,5-5 bar)
Volumenstrom	größer als max. Förderleistung des Düsensystems
Temperatur:	5-15°C
PH-Wert:	7 +/-1

9.6 Überprüfung der Wasseranschlüsse

Wasserzulauf

☑ Wurde der mitgelieferte Wasserfilter in den Wasserzulauf zur Pumpenstation geschaltet?

☑ Liegt die Speisewasserqualität innerhalb des vorgeschriebenen Bereiches?

☑ Ist der Verbindungsschlauch zwischen Wasserfilter und Pumpenstation an beiden Enden wasserdicht angeschlossen?

Wasserablauf

☑ Wurde der Wasserablaufschlauch siphoniert und mit Gefälle zum Abfluss verlegt?

☑ Ist ein freier Abfluss des Spülwassers gewährleistet?

Befeuchterkammer

☑ Ist die Befeuchterkammer mit einem Abfluss an tiefster Stelle versehen?

10. Hygiene

10.1 Sicherstellung der Hygiene (VDI 6022)

Das Regelwerk schreibt vor, dass nur inerte Materialien zum Einsatz kommen und Biozide nur als letzte Möglichkeit angewendet werden sollen.

Als Aerosolabscheider wird ein Metallfilter mit Metallgestrick verwendet.

Vor dem HygroMatik Düsensystem LPS ist ein Vorfilter der Klasse F7 vorzusehen.

Die Abscheider können sofern erforderlich leicht gereinigt und wiederverwendet werden. Ein Biozid-Zusatz entfällt.

Alle Komponenten müssen gut zugänglich sein, um eine Reinigung nach VDI6022 durchführen zu können.

Um eine Sichtprüfung nach VDI 6022 durchführen zu können, sind vor den Vortex Modulen sowie im Bereich der Tropenabscheider ausreichend große Sichtfenster / abnehmbare Paneele vorzusehen.

10.2 Automatischer Spülzyklus

Gemäß VDI 6022 ist es erforderlich bei Stillstand die Anlage alle 48 h zu spülen. Hygromatik hat dafür in der Steuerung einen automatischen Spülzyklus vorgesehen, der dafür sorgt, dass die Anlage alle 24 h selbsttätig eine Spülung durchführt. Dadurch kann es bei laufender RLT-Anlage ohne Feuchtanforderung zu kurzzeitiger Feuchterhöhung in der RLT-Anlage kommen.

Bei stillstehender RLT-Anlage ist der Befeuchter auszuschalten und bei Wiederinbetriebnahme zu spülen. Alternativ ist nach dem automatischen Spülzyklus die RLT-Anlage zu Trocknungszwecken regelmäßig wieder einzuschalten.

11. Elektroanschluss



Achtung, Spannung! Alle die elektrische Installation betreffenden Arbeiten dürfen nur durch ausgewiesenes Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) durchgeführt werden. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.



Achtung, Spannung! Der Anschluss des HygroMatik Düsensystems LPS an das Stromnetz darf erst nach Fertigstellung sämtlicher Installationsarbeiten erfolgen.

Beachten Sie bitte alle lokalen Vorschriften, die die Ausführung von elektrischen Installationen betreffen.



Achtung: Die elektronischen Bauteile auf der Steuerung des HygroMatik Düsensystems LPS sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Zum Schutz dieser Bauteile müssen für alle Installationsarbeiten Maßnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung getroffen werden.



Achtung: Bei der Installation beachten:

- System vorher spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Remanenz der Spannung am Frequenzumrichter beachten.
- Der Ein- und Ausbau der Steuerung darf nur bei ausgeschaltetem Gerät erfolgen.
- Elektroanschlusskabel fachgerecht verlegen.
- Die elektrischen Anschlüsse entsprechend den Schaltplänen herstellen.
- Stellen Sie sicher, dass alle Klemmen fest angezogen sind.

11.1 Anschlussdaten

Spannungsversorgung: 1/N/PE_AC_230V, 50 Hz

externes Regelsignal: 0-10 VDC
4-20 mA DC

Freigabe der Anlage: über ext. potentialfreien Kontakt

Sammelstörmeldung: potentialfreier Kontakt (Wechsler)

Betriebsmeldung: potentialfreier Kontakt (NO)



Hinweis: Sollte ein Fehlerstrom-Schutzschalter der Anlage vorgeschaltet werden, so ist ein allstromsensitiver Schutzschalter zu wählen.



Hinweis: Bitte beachten Sie bei der Dimensionierung der Anschlussleitungen, dass die Netzimpedanz niederohmig sein muss! Im Kurzschlussfall muss der Leitungsschutzschalter innerhalb von 0,4s automatisch abschalten. Der magnetische Kurzschlussauslöser des Leitungsschutzschalters (Typ B) spricht unverzögert an, wenn der fließende Kurzschlussstrom mehr als das 5-fache des Nennstromes beträgt.

Pumpenstation	Nennleistung [kW]	Anschlussstrom [A]	Absicherung [A]
LPS 45	0,15	1,9	1 x 16
LPS 72	0,16	2,1	1 x 16
LPS 110	0,18	2,7	1 x 16

11.2 Freigabe der Anlage / Sicherheitskette



Hinweis: Verriegelungskontakte wie z.B. Max.-Hygrostat, Windfahnenrelais, Kanaldruckwächter, Lüfterverriegelung etc. werden in Reihe zwischen die Reihenklemmen X2.1 und X2.2 (=Sicherheitskette) gelegt.



Achtung: Bei Ausfall der Lüftungsanlage oder bei zu geringem Zuluft-Volumenstrom (kleiner 0,9m/s), muss die bauseitige Regelung den Befeuchter über die Sicherheitskette abschalten. Andernfalls kann unerwünschter Kondensatanfall hinter den Aerosolabscheidern entstehen.



Achtung: Es ist Stand der Technik, einen Max-Hygrostaten in die Sicherheitskette einzubinden. Der Max-Hygrostat dient als Sicherheitselement bei einer Fehlfunktion des Feuchtefühlers und schützt gegen Überfeuchtung.



Achtung: Die Kontakte, die auf die Klemmen X2.1 und X2.2 gelegt werden, müssen potentialfrei und zum Schalten von 24V DC/100mA geeignet sein. Nach Inbetriebnahme des HygroMatik Düsensystems LPS liegen standardmäßig 24V DC an der Klemme X2.1 an.

11.3 Schaltplan

11.4 Überprüfung der Elektroinstallation

Prüfung der Elektro-Montage gemäß den kundenseitigen Anforderungen und den Vorschriften des öffentlichen Stromversorgungsunternehmens durch Elektrofachkräfte durchführen:

☑ Stimmt die Netzspannung mit der auf dem Typenschild/ Lieferschein angegebenen Spannung überein?

☑ Wurden alle elektrischen Anschlüsse entsprechend den Anschlussplänen durchgeführt?

☑ Sind alle elektrischen Kabelschraubverbindungen sowie -steckerverbindungen korrekt angezogen?

☑ Sind die Abschaltbedingungen zum Schutz im Fehlerfall eingehalten?

☑ Wurde das System geerdet?

Anschließend kann das System eingeschaltet werden.

12. Inbetriebnahme



Achtung: Das LPS Düsensystem darf nur von qualifiziertem Personal in Betrieb genommen werden.

Das Ausschalten des LPS Düsensystem



Achtung: Bevor das LPS Düsensystem in Betrieb genommen wird, muss klar sein, wie es ausgeschaltet wird.

» Düsensystem mittels Steuerschalter ausschalten (Pos.0).

» Absperrhahn Wasserzulauf schließen.

Kabelverbindungen prüfen

» Alle Kabelschraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.

Das Einschalten des LPS Düsensystem

» Hauptsicherung einschalten.
» Manometer auf „open“ stellen
» Absperrhahn Wasserzulauf aufdrehen.
» Gerät mittels Steuerschalter (Pos.I) einschalten.
» Regelung für Inbetriebnahmeüberprüfung auf permanente Dampfanforderung stellen.

Folgende Funktionen laufen ab:

Es erfolgt ein Selbsttest.
Bei Feuchteanforderung arbeitet die Flügelzellenpumpe und leitet das Wasser mit einem Druck von bis zu 16 bar an die Düsen.
An den Düsen wird das Wasser zerstäubt. Alle Düsen sollten ein gleichmäßiges Spühbild zeigen und nicht tropfen.

Weitere Prüfungen:

☑ Alle elektrisch betriebenen Funktionen müssen sich ausführen lassen.

» LPS Düsensystem beobachten und 15-30 Minuten laufen lassen. Der Ventilator für den Klimakanal sollte hierbei arbeiten, damit die produzierte Feuchtigkeit weggeleitet werden kann. Treten Undichtigkeiten auf, LPS Düsensystem abschalten.

» Undichtigkeiten beseitigen, dabei:



Achtung, Spannung! Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an spannungsführenden Teilen beachten.

13. Regelung

13.1 Steuerung und Drehzahlregulierung

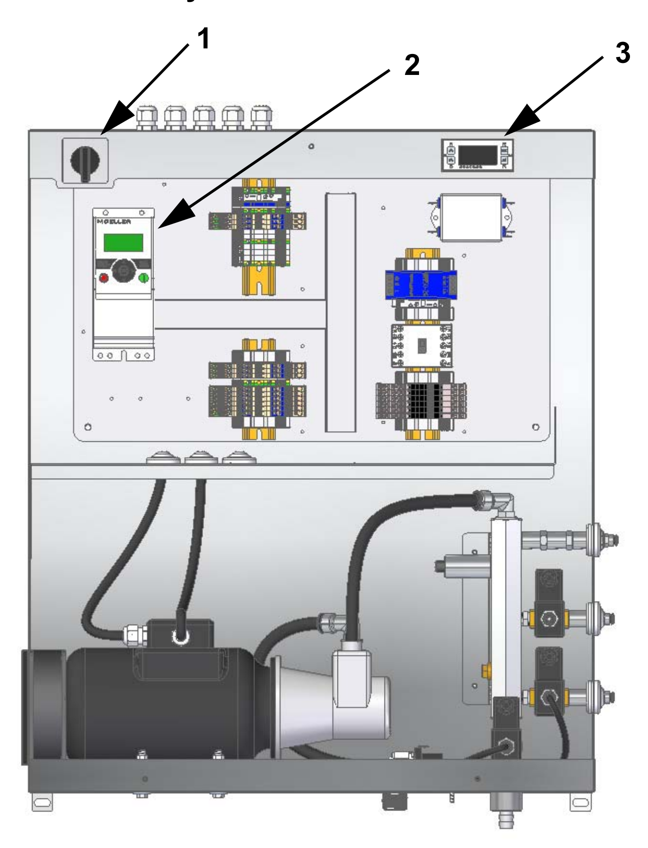
Der Hauptschalter (Pos.1 in unten stehendem Bild), der sich oben links befindet, dient zum Ein- und Ausschalten des Hygro-Matik Düsensystems LPS.

Im Anlagengehäuse sind unter der abnehmbaren Haube die elektrischen Komponenten sowie die Anschlussklemmen angeordnet. Ein Frequenzumrichter (Pos. 2) liefert unterschiedliche Frequenzen und Spannungen für den Asynchronmotor der Pumpenstation, die sich im unteren Teil des Anlagengehäuses befindet.

Eine SPS-Steuerung (Pos. 3) ist für die Regelung zuständig. Im Display der Steuerung werden wichtige Betriebsdaten dargestellt.

In Abhängigkeit der Pumpendrehzahl kann der Wasserdruck und damit die Menge zu versprühenden Wassers variiert werden. Der Wasserdruck darf Werte zwischen 5 und 16 bar annehmen.

HygroMatik Düsensystem LPS



1 - Hauptschalter
2 - Frequenzumrichter
3 - SPS Steuerung

13.2 Abluftkühlung/Zuluftbefeuchtung

Das HygroMatik Düsensystem LPS kann in den grundsätzlichen Betriebsarten **„Abluftkühlung“** oder **„Zuluftbefeuchtung“** betrieben werden, sofern dies durch den Geräteaufbau unterstützt wird (erfordert Bestelloption „Kombinationsanlage“). Entscheidend für die Betriebsart ist der Schaltzustand des zwischen den Anschlussklemmen 6 und 7 anzubringenden potentialfreien Kontakts.

Kontaktstatus/Betriebsart

Kontakt geöffnet = Zuluftbefeuchtung

Kontakt geschlossen = Abluftkühlung

Die gewählte Betriebsart wird im Display der SPS in der Anzeigeebene (1) dokumentiert (s. 13.3.2.2).

Bei **Abluftkühlung** erfolgt die Regelung einstufig gesteuert durch den Zustand der Sicherheitskette (Klemme 1 und 2). Solange die Sicherheitskette geschlossen ist, arbeitet das System mit 100 % Befeuchtungsleistung.

In der Betriebsart **Zuluftbefeuchtung** des HygroMatik Düsensystems LPS ist der Betrieb mit mehreren Lastbereichen möglich. Über die Anzahl der Lastbereiche (max. 3) entscheidet die bei der Inbetriebnahme vorzunehmende Einstellung des Parameters „Regelungstyp“. I. d. R. wird die gewünschte Betriebsart bereits vom Hersteller bei der Fertigung eingestellt.



Hinweis: Kombinationsanlagen, die den Wechsel zwischen Abluftkühlung und Zuluftbefeuchtung erlauben, können nur mit max. 2 Lastbereichen betrieben werden.

Betrieb mit einem Lastbereich

Es sind sämtliche Düsenstränge freigeschaltet. Die Befeuchtungsleistung wird durch den Pumpendruck bestimmt, der proportional zum Regelsignal ausgesteuert wird (an dieser Stelle werden die Offsets vernachlässigt).

Betrieb mit zwei Lastbereichen

Es werden maximal 2 Düsenstränge freigeschaltet. Die Befeuchtungsleistung wird durch die Anzahl der freigeschalteten Düsenstränge (ein oder zwei) und den Pumpendruck bestimmt.

In Abhängigkeit vom gewählten Lastschaltpunkt (Defaultwert „50 %“) wird zunächst bis zur Hälfte (bei Default-Einstellung) des Regelsignals nur ein Düsenstrang aktiviert. Der Pumpendruck wird mit dem halben Regelsignal voll ausgesteuert. Oberhalb des Lastschaltpunktes wird der zweite Düsenstrang hinzugeschaltet. Der Pumpendruck und die Befeuchtungsleistung folgen nun dem gesamten Regelsignalhub.

Betrieb mit drei Lastbereichen

Es werden maximal 3 Düsenstränge freigeschaltet. Auch hier wird die Befeuchtungsleistung durch die Anzahl der freigeschalteten Düsenstränge (ein, zwei oder drei) und den Pumpendruck bestimmt. Zusätzlich zum unter Lastart „2-Lastbereiche“ beschriebenen 1. Lastschaltpunkt gibt es einen zweiten Lastschaltpunkt. Die Defaultwerte liegen bei 30 % des Regelsignals für den 1. Lastschaltpunkt und bei 60 % für den 2. Lastschaltpunkt. Die Lastschaltpunkte unterteilen den Regelsignalhub in die Teilbereiche 0 - 30 %, 31 - 60 % und 61 - 100 % (vereinfacht dargestellt). In jedem dieser Teilbereiche wird der Pumpendruck zwischen Minimal- und Maximalwert (d.h. 5 bis 16 bar) voll ausgesteuert.

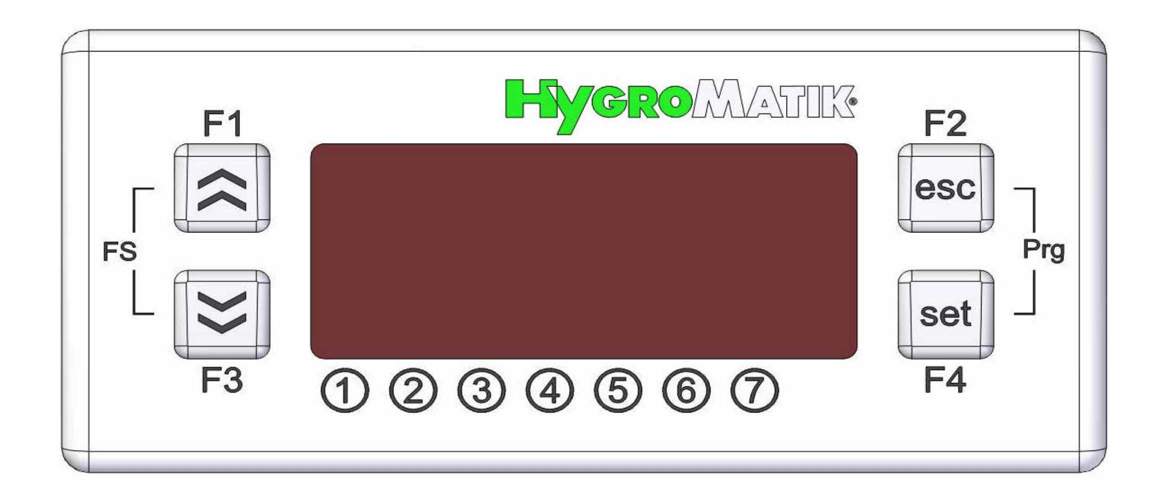
13.3 Beschreibung der Steuerung (SPS)

13.3.1 Allgemeines

Die Steuerung des HygroMatik Düsensystems LPS kontrolliert den gesamten Zerstäubungsvorgang. Die Bedieneinheit zum Aufruf und zur Kontrolle der Gerätefunktionen ist auf der Frontseite der SPS-Steuerung angeordnet. Die Bedienung erfolgt über Menüs mit entsprechenden Untermenüs. Die Bedientiefe wird über die Eingabe von Passwort-Codes gesteuert.

13.3.2 Anzeige- und Bedieneinheit

Die Anzeige- und Bedieneineinheit besitzt 4 Funktionstasten und ein alphanumerisches Display für die Anzeige von Betriebszuständen der Steuerung, der Uhrzeit und von Soll- und Ist-Werten der physikalischen Größen. Mit Symbolen bezeichnete zusätzliche LEDs geben Auskunft über Betriebszustände. Eine mit Zahlen belegte orangefarbene LED-Zeile im unteren Teil des Displays informiert über den Schaltzustand des zugeordneten Relais‘.



13.3.2.1 Funktionsbeschreibung der Tasten

Die Funktion der Tasten ist kontextsensitiv belegt. Mit den Tasten sind folgende Schritte ausführbar:

(F1): Wert erhöhen/zum nächsten Bezeichner

(F3): Wert verringern/zum vorherigen Bezeichner

(F2): Beenden ohne Speichern der Einstellung/zurück zur vorigen Ebene

(F4): Wert bestätigen/ Beenden und Einstellung speichern

zur nächsten Ebene (Aufruf von Menü, Untermenü/Parameter, Wert)

Leseebene abrufen

13.3.2.2 Funktionsbeschreibung des Displays



Das Display umfasst folgende Anzeigebereiche:

(1) Betriebsartensymbole

(2) Werte

(3) Erläuterungen zu den angezeigten Werten

(4) Schaltzustände

Bedeutung der Symbol-LEDs und Zustandsbeschreibungen

Symbol	Beschreibung	Zustand
	Fehler (Fehlercodes F1...FE werden angezeigt, siehe Abschnitt 13.3.8)	ein
	Abluftkühlung Erhaltungsleistung aktiv	ein blinkt
	Zuluftbefeuchtung Erhaltungsleistung aktiv	ein blinkt
	kein Bedarf (die Sicherheitskette ist geschlossen, die Anforderung liegt jedoch unter der Einschaltschwelle)	ein



Hinweis: Wenn keines der obigen Symbole (Ausnahme: Fehler-Symbol) leuchtet, im Display jedoch „0.0 bar“ angezeigt wird, ist dies ein Anzeichen dafür, daß die Sicherheitskette nicht geschlossen ist.

Symbol	Beschreibung	Zustand
	Druck wird angezeigt [bar]	ein
%	relative Feuchte wird angezeigt [%]	ein
ABC	falsches Regelsignal (Regelsignal nicht korrekt oder fehlt - die Befeuchtung wird unterbrochen)	ein
	Pause wegen Takten	blinkt

Beschreibung der Schaltzustände



Zustand	Beschreibung	LED
1	Betrieb (Düsensystem arbeitet)	ein
2	Wartung/Störung	
	ordnungsgemäßer Betrieb	ein
	Störung	aus
	Wartung	blinkt
3	Wassereingang	ein
4	Spül-Magnetventil aktiv	ein
5	Lastventil K5 aktiv	ein
6	Lastventil K6 aktiv	ein
7	Lastventil K7 aktiv	ein

13.3.3 Beschreibung der Code-Ebenen (Bedientiefe)

Folgende Code-Ebenen zur Bedienung der Steuerung sind verfügbar:

- **Code 0**
  Ermöglicht die Abfrage der Leseparameter, jedoch nur eingeschränkte Einstellungen. Es können nur Datum und Uhrzeit der Systemuhr und geändert werden. Diese Ebene ist nach dem Einschalten der Anlage standardmäßig aktiviert und wird nach einer gewissen Zeit der Inaktivität auf einer der beiden anderen Code-Ebenen automatisch eingestellt. Nach dem Einschalten zeigt das Display der Bedieneinheit den Istwert des Drucks [bar] an. Weitere Lesewerte (s.u.) können aufgerufen werden. Bei Auftreten eines Fehlers wird der betreffende Fehlercode (s. Abschnitt 13.3.8) im Display der Bedieneinheit angezeigt.

- **Code 10**
  Mit diesem Code lassen sich über die auf der Code-0-Ebene zugänglichen Operationen und Abfragen hinaus zusätzlich Einstellungen im Untermenü „Settings“ vornehmen, die die grundlegende Funktion der Steuerung betreffen.

13.3.4 Menüstruktur und Navigation

Übersicht über die Menüstruktur

- Menüstart
  - Lesewerte [L_P]
  - Einstellungen [SET]
    - Datum & Uhrzeit
    - Passwort — Code 10
      - Basis-Parameterliste [SET]
      - Fehlerspeicher auslesen [FF]

Navigation

Die Navigation in den Menüs/Untermenus erfolgt mit den 4 Tasten an der Bedieneinheit der Steuerung. Die Belegung und Funktion der Tasten ist im Abschnitt 13.2.2.1 erklärt. Der ausführliche Menübaum ist im Abschnitt 13.2.9.10 dargestellt.

Die in den einzelnen Untermenüs aufrufbaren Parameter werden im Abschnitt 13.2.8 ausführlich behandelt.

13.3.5 Menübeschreibungen

13.3.5.1 Lesewerte

Im Menü „Lesewerte [L-P]“ können die Betriebsparameter der Anlage abgelesen werden. Mit den Tasten F1und/ oder F3 blättern Sie zwischen den Lesewerten. Die Bedeutung der Lesewerte ist wie folgt:

L01	aktueller Wert des Drucks [bar]
L03	aktueller Wert des Stellsignals
L04	eingestelltes Regelsignal
L05	eingestellter Wert der Leistungsbegrenzung [%]
L06	eingestellter Wert der Soll-Feuchte (nur bei PI-Regelung gültig) [%]
L07	aktueller Wert der Ist-Feuchte (nur bei PI-Regelung gültig) [%]
L11	Gesamtlaufzeit der Pumpe [h]
L13	Gesamtbetriebsstunden [h]
L14	Restlaufzeit bis zur nächsten Wartungsmeldung [h]
L15	Restlaufzeit bis zur nächsten Standby-Spülung [h]
L16	Anzahl Takten

13.3.5.2 Einstellungen

Die Wahl der Code-Ebene (des „Passworts“) bestimmt, in welchem Umfang Einstellungen möglich sind.

Einstellmöglichkeiten für den Benutzer in der Grundebene

Die passwortfreie Grundebene (Code „0“) erlaubt nur das Einstellen der Uhrzeit und des Datums im Untermenü „SET“.

Einstellmöglichkeiten für den Betreiber auf der Code-Ebene „10“

Nach Eingabe des Code-Passworts „10“ sind grundlegende Einstellungen für den Betrieb der Anlage möglich. Diese Einstellungen betreffen die Ansteuerungsart, das Regelsignal, eine mögliche Leistungsbegrenzung, den Sollwert der rel. Feuchte, die Regelkurve (nur bei Auswahl von „PI-Regler“) und die Möglichkeit, den Zähler für die Wartungsmeldung zurückzusetzen. Die tabellarische Listung der Parameter ist im Abschnitt 13.3.6 angeführt. Die ausführliche Erläuterung der Bedeutung dieser Parameter erfolgt in Abschnitt 13.3.9.

Neben der Möglichkeit der Veränderung der Basis-Parameter kann unter Code 10 auch der Fehlerspeicher ausgelesen werden. Der Fehlerspeicher umfasst die letzten 8 Fehlermeldungen. Er wird rollierend überschrieben.

13.3.6 Tabellerische Übersicht der Parameter mit ihren möglichen Einstellwerten

Bezeichnung / Funktion	Auswahlmöglichkeit	Code
U06/Ansteuerungsart	• 0 = externer Regler • 1 = einstufig • 2 = PI - Regler Werksvoreinstell.= 0	10
E03/Regelsignal	• 4 = 0 - 10V • 3 = 4 - 20 mA Werksvoreinstell. = 4	10
U8/Ausschaltschwelle [%]	5.0 - 50.0 Werksvoreinstellg. = 10.0	10
C11/P-Anteil Feuchteregler [Verstärkung] *)	50 - 200 Werksvoreinstellung = 100	10
P01/ Leistungsbegrenzung [%]	25 -100 Werksvoreinstellung = 100	10
r_S/Reset Wartung	ja/nein Werksvoreinstellg. = nein	10
P01/ Leistungsbegrenzung [%]	25 -100 Werksvoreinstellung = 100	10
L06/Sollwert Feuchte [%] *)	10 -100 Werksvoreinstellung = 50	10
C10/Erhaltungsleistung [%]	0 - 50 Werksvoreinstellung = 0	10
FLU/Manuelles Spülen [sek]	2 - 600 Werksvoreinstellung = 20	10
C_U Uhr stellen	0 = abfragen 1 = speichern 2 = Einstellung freigeben	0
CM Minuten	0 - 59	0
CH Stunden	0 - 23	0
CD Tag	1 - 31	0
CMo Monat	1 - 12	0
CY Jahr	10 - 99 (2010 - 2099)	0

13.3.7 Bedienung der Steuerung

13.3.7.1 Anlage einschalten

» Anlage mit dem Hauptschalter an der Gehäusefront einschalten

Nach Einschalten des Hygromatik Düsensystems LPS wird eine Startspülung durchgeführt (standardmäßig auf 20 sec voreingestellt).

Das System befindet sich dann im **Hauptmenü**, d.h. der aktuelle Druck wird angezeigt.

Von hier aus kann man in die **Leseebene** gelangen und aktuelle Leseparameter (L1 ... L16) auslesen, oder in die **Programmierebene**, in der Parameter eingestellt bzw. geändert werden können.

13.3.7.2 Programmierung vornehmen

Systemzeit einstellen

» Betätigen Sie gleichzeitig die Tasten F2 (esc) und F4 (set). Im Display erscheint „PAr“.
» Bestätigen Sie die Parametereingabe mit F4 (set). Im Display erscheint „SEt“.
» Bestätigen Sie den Einstellwunsch mit F4 (set). Es erscheint „C_U“ für „Uhr stellen“
» Die Eingabe „2“ gibt die Einstellung der Uhr frei
» Durch Scrollen mit den Tasten F1 und F3 kann nun die Eingabe der Minuten („CM“), der Stunden („CH“), des Tags („CD“), des Monats „CMo“) und des Jahres („CY“) aufgerufen werden
» Bestätigen Sie den gewünschten Einstellparameter mit F4 (set)
» Geben Sie mit F1 und/oder F3 den gewünschten Einstellwert ein und bestätigen Sie mit F4 (set)
» Nehmen Sie auf diese Weise die Einstellung sämtlicher Zeit- und Datumsparameter vor.
» Mit F2 (esc) gelangen Sie nach erfolgter Einstellung schrittweise zurück auf die C_U-Ebene
» Geben Sie zur Speicherung der erfolgten Einstellungen „1“ ein und betätigen Sie die F4 (set)-Taste

Die Zeit- und Datumseinstellungen sind nun übernommen. Mit F2 (esc) gelangen Sie zurück ins Hauptmenü.

Parameter einstellen

» Betätigen Sie gleichzeitig die Tasten F2 (esc) und F4 (set). Im Display erscheint „PAr“.
» Scrollen Sie mit F1 oder F3 zur „PASS“ und bestätigen Sie mit F4 (set)
» Verwenden Sie die Tasten F1 und/oder F3, um den gewünschten Passwort-Code einzugeben und bestätigen Sie mit F4(set).

Mit dem Passwort-Code „10“ wird nun nur die im SET-Rahmen definierte Parameterliste zur Bearbeitung angeboten.

» Wählen Sie den/die gewünschten Parameter aus, bestätigen Sie die Auswahl mit F4 (set), und nehmen Sie anschließend die Eingabe oder Auswahl des (vorgegebenen) gewünschten Werts vor.
» Schließen Sie die Eingabe mit F4 (set) ab
» Mit F2(esc) gelangen Sie nach erfolgter Einstellung schrittweise zurück zu den einzelnen Programmierebenen und ins Hauptmenü



Hinweis: Erfolgt längere Zeit keine Eingabe, kehrt das System automatisch ins Hauptmenü (Druckanzeige) zurück.

13.3.7.3 Fehlerspeicher auslesen

Unter Passwort-Kontrolle im Untermenü FF

Nach Eingabe von „10“ als Passwort wird als weitere Auswahl „FF“ angeboten. Mit „FF“ kann der maximal 8 Einträge umfassende Fehlerspeicher rollierend ausgelesen werden. Neben der Fehlerbezeichnung F1 bis FE (s. Fehlercode in Tabelle im Abschnitt 13.3.8) werden jeweils die Uhrzeit und das Datum des Fehlerauftretens ausgegeben. Der zuletzt aufgetretene Fehler wird als Erster gezeigt.

Bei Betriebsunterbrechung

Wird von der Steuerung ein Fehler im HygroMatik Düsensystem LPS entdeckt, fällt das zugeordnete Wechslerrelais ab (Klemmen X2.28-30 NC, Klemmen X2.29-30 NO). Die Relaiskontakte können zur Signalisierung einer Sammelstörung verwendet werden. Der Betrieb des Düsensystems wird abgebrochen.

Im Display leuchtet im Anzeigebereich (1) (s. Abschnitt 13.3.2.2) das Fehlersymbol auf. Im Anzeigebereich (2) des alphanumerischen Displays wird der zugehörige Fehlercode F1 ... FE ausgegeben.. Die Bedeutung der Fehlercodes F1 ...FE ist nachstehend erläutert.

13.3.8 Überblick der Fehlermeldungen

Fehler Nr.	Störungs-meldung	Beschreibung	mögliche Ursache	Behebung
F1	Wasserein-gangsdruck < 1bar	Wasserversorgung unzureichend Eingangsdruck muss zwischen 1 bis 5 bar lie-gen	Wasserversorgung nicht angeschlossen Wasserfilter versch-mutzt	Wasserversorgung mit ausreichendem Druck anschließen Filter prüfen und ggf. ersetzen
F2	Temperatur Schalt-schrank	Der Temperaturfühler im Schaltschrank mißt eine Temperatur über 50°C +/-10%	Lüfter im Schaltschrank ausgefallen Lufteinlässe verstopft	Lüfter prüfen und ggf. ersetzen Lufteinlässe reini-gen
F3	FU defekt	Frequenzumrichter mel-det eine Störung. Diese wird im Display des Frequenzumrichters angezeigt.	Überlast am Motor Motorkabel kurzge-schlossen Fehler in der Frequenz-umrichter-Elektronik Erdschluss der Ausgangsklemmen	Zur Störungsbehe-bung folgen Sie bitte den Hinweisen in der Dokumenta-tion zum Frequenz-umrichter.
F4	Motorwick-lung	Temperaturkontrolle der Motorwicklung löste auf-grund zu hoher Tempe-ratur aus.	Ausfall des Fremd-lüfters Eintrittsöffnung des Fremdlüfters blockiert.	Fremdlüfter prüfen und ggf. tauschen Blockage entfernen
F5	Unterdruck	Es kann nach 30 Sekunden Ansteuerung der Flügelzellenpumpe kein Druck aufgebaut werden	Druckleitung undicht-Wassermangel Signalkabel HD-Sen-sor nicht angeschlos-sen	Druckwasserlei-tung überprüfen und ggf. ersetzen Kabelverbindung prüfen und korrigie-ren
F6	Überdruck	Der Förderdruck des Druckwassers über-schreitet für 30 Sekun-den den Druck von 16 bar	Düsen verstopft	Düsen reinigen bzw. ersetzen
F7	Sensor-fehler Druck	der Wert des Drucksen-sors liegt außerhalb des Normalbereiches	Drucksensor defekt Leitungsbruch	Drucksensor erset-zen Leitung erneuern
F8	Sensor-fehler Feuchte	der Wert eines ange-schlossenen Feuchte-fühlers (Option) liegt außerhalb des Normal-bereiches	Feuchtefühler defekt Leitungsbruch	Feuchtefühler ersetzen Leitung erneuern

Fehler Nr.	Störungs-meldung	Beschreibung	mögliche Ursache	Behebung
FE	Erweite-rungsmodul	Erweiterungsmodul wurde nicht erkannt	LAN-Kabel unterbro-chen Spannungsversorgung fehlt	Kabel tauschen Versorgungsspan-nung überprüfen

13.3.9 Ausführliche Parameterbeschreibungen

13.3.9.1 U6/Ansteuerung

Die Ansteuerung kann 1-stufig, mit externem Regelsignal oder mit dem integrierten PI-Regler erfolgen.

<u>1-stufige Ansteuerung</u>
Dieser Betriebmodus steht für den Befeuchtungs- und den Abluftkühlungsbetrieb zur Verfügung. Er erfordert die allgemeine Freigabe der Sicherheitskette zwischen den Klemmen 1 und 2 (z.B. durch einen Max.-Hygrostaten). Ein weiteres Regelsignal wird nicht benötigt bzw. auch nicht verarbeitet. Die Anlage läuft im Maximalbetrieb, solange die o.g. Voraussetzungen erfüllt sind.

<u>Externes Regelsignal</u>
Mit dem externen Regelsignal wird die Zuluftbefeuchtung gesteuert. Die Betriebsart der Zuluftbefeuchtung wird durch den Parameter „Regelungstyp“ bestimmt. Das Regelsignal muß bauseits bereitgestellt werden. Der Signaltyp wird mit dem Parameter „Regelsignal“ gewählt.

<u>PI-Regler (intern)</u>
Auswahl des internen PI-Reglers bei Anschluß eines externen Feuchtefühlers.

13.3.9.2 E03/Regelsignal

Als Signaltyp sind wählbar: 0 - 10V und 4 - 20 mA

13.3.9.3 U08/Ausschaltschwelle

Mit der Ausschaltschwelle läßt sich ein Offset für das Ausschalten des Befeuchterbetriebs einstellen. Damit soll verhindert werden, daß eine Welligkeit des Regelsignals in der Nähe des Ausschaltpunkts zum häufigen Aus- und Wiedereinschalten des Befeuchters führt, was der Lebensdauer der Aggregate und Bauteile abträglich wäre. Die Ausschaltschwelle wird als Prozentwert des maximalen Regelsignals vorgegeben. Das Abschalten erfolgt nicht bei „Null“ des Steuersignals, sondern bei dem eingestellten Wert der Ausschaltschwelle.

Anmerkung: Auch beim Einschalten des Befeuchterbetriebs über das Steuersignal ist ebenfalls ein Offset zur Störungsunterdrückung wirksam. Dieser Parameter ist allerdings nicht veränderbar. Er ermittelt sich aus dem eingestellten Parameterwert für die Ausschaltschwelle zzgl. 5% des maximalen Regelsignals. Mit diesem Offset soll der Einfluß von Störsignalen auf ein kleines Regelsignal unterdrückt werden. Die Regelung arbeitet erst ab einem Eingangssignal, das den eingestellten Offset-Wert überschreitet.

13.3.9.4 C11/P-Feuchteregler (interner Regler)

Mit diesem Parameter wird der Proportionalanteil (d.h. die Verstärkung) des PI-Reglers definiert.

13.3.9.5 C12/I-Feuchteregler (interner Regler)

Mit diesem Parameter wird der Integralanteil (d.h. die Zeitkonstante) des PI-Reglers definiert.

13.3.9.6 R_S/Reset Wartung

Nach erfolgter Wartung sollte mit diesem Parameter (ja/nein) der Zähler für das Wartungsintervall zurückgesetzt werden. Im Anschluß daran wird die blinkende LED 2 im Anzeigebereich (4) des Displays zurückgesetzt (bei ordnungsgemäßem Betrieb leuchtet die LED dauerhaft).

13.3.9.7 P01/Leistungsbegrenzung

Mit diesem Parameter kann die Ausgangsleistung der Gesamtanlage auf einen Prozentwert der Maximalleistung begrenzt werden. Dies verhindert u.U., daß sämtliche Düsenstränge aktiviert werden.

13.3.9.8 L06/Soll rel. Feuchte

Mit diesem Parameter wird für die Regelstrecke der Sollwert vorgegeben.

13.3.9.9 C10/Erhaltungsleistung

Mit diesem Parameter wird die Leistung vorgegeben, mit der die Anlage bei ausbleibendem (internen) Regelsignal gefahren wird.



Hinweis: Damit sich die Erhaltungsleistung auswirkt, muß die Sicherheitskette geschlossen bleiben.

13.3.9.10 FLU/Manuelles Spülen

Mit dem Setzen dieses Parameters auf „On“ wird eine manuelle Spülung eingeleitet. Diese endet erst, wenn der Parameter auf „Off“ gesetzt oder die Pumpenstation ausgeschaltet wird.

13.3.9.11 C_U/Uhr stellen

Die Anwahl diese Parameters ermöglicht die Abfrage und Einstellung der Systemuhr. Es sind folgende Modi möglich:

C_U=„0“: Die Systemuhrparameter können auf der nächste Ebene nur abgefragt werden.

C_U=„1“: Die vorgenommenen Änderungen werden gespeichert, anschließend wird automatisch C_U= „0“ aktiviert.

C_U=„2“: Die Systemuhrparameter können auf der nächsten Ebene verändert und anschließend (mit C_U= „1“) gespeichert werden.

Die Menüebene unterhalb C_U erlaubt die Uhrzeit- und Datumseingaben in die Parameter CM, CH, CD, CMo und CY. Die Jahreszahl kann nur zweistellig im Bereich von 10 bis 99 eingegeben werden, wobei „10“ „2010“ entspricht.

13.3.10 Menüaufbau und Parametrierung

esc + set

esc

START *)
Druckanzeige

esc / set

L_P

esc / set

- L01 Istwert Druck
- L03 Stellsignal
- L04 Regelsignal
- L05 Leistungsbegrenzung
- L06 Sollwert Feuchte
- L07 Istwert Feuchte
- L11 Pumpenlaufzeit
- L13 Betriebsstunden
- L14 Restlaufzeit bis Wartungsmeldung
- L15 Restlaufzeit bis Standby-Spülung
- L16 Zähler Takten

PAR

esc / set

SET

esc / set

- C_U Uhr stellen
- CM Minuten
- CH Stunden
- CD Tag
- CMo Monat
- CY Jahr

PASS

set

Codeeingabe
„10“

set

PASS

START

esc

PAR

set

esc

SET

set

esc

- U06 Ansteuerung
- E03 Regelsignal
- P01 Leistungsbegrenzung
- U8 Ausschaltschwelle
- C10 Erhaltungsleistung
- C11 P Feuchteregler
- C12 I Feuchteregler
- L06 Sollwert Feuchte
- FLU Manuelles Spülen
- R_S Reset Wartung

*) Der Begriff „START“ wird hier symbolisch für das Hauptmenü nach dem Geräteeinschalten verwendet

FF

set

esc

- Fehler 1/Zeit/Datum
- Fehler 2/Zeit/Datum
- Fehler 3/Zeit/Datum
- Fehler 4/Zeit/Datum
- Fehler 5/Zeit/Datum
- Fehler 6/Zeit/Datum
- Fehler 7/Zeit/Datum
- Fehler 8/Zeit/Datum

14. Wartung

Das HygroMatik Düsensystem LPS ist wartungsfreundlich. Trotzdem kann es zu Betriebsstörungen kommen, die auf unzureichende oder unsachgemäße Wartung zurückzuführen sind.

Damit das HygroMatik Düsensystem LPS eine hohe Lebensdauer erreichen kann, ist seine regelmäßige Wartung unerlässlich.



Achtung: Bei Wartungsarbeiten berücksichtigen:

- System nur von qualifiziertem und beauftragtem Personal warten lassen.
- Sicherheitshinweise beachten.
- Vor Wartungsarbeiten Gerät außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschalten sichern (Netzstecker ziehen).
- Nach Wartungsarbeiten Gerät durch qualifiziertes Personal auf Betriebssicherheit prüfen lassen.

14.1 Wartungstätigkeiten

Für einen problemlosen Betrieb der Anlage müssen folgende Kontrollen und Wartungen regelmässig durchgeführt werden:

1 x monatlich:

» Gehäuse auf Verschmutzung prüfen; ggf. reinigen
» Sichtkontrolle der Aerosolabscheider; falls erforderlich reinigen
» Wasserfilterpatrone vor der Pumpenstation auf Verschmutzung kontrollieren; falls erforderlich tauschen und ggf. das netzseitige Wassersystem durchspülen
» Sprühbild kontrollieren und ggf. Düsen reinigen (siehe auch Kapitel “Reinigung der Düsen”)

1 x jährlich (oder nach 2500 h)

» Die Düsen sind im Rahmen der jährlichen Wartung zu kontrollieren und ggf. zu reinigen (siehe auch Kapitel “Reinigung der Düsen”). Bei Bedarf sind die Düsen zu ersetzen.
» Wasserfilterpatrone wechseln
» Sichtkontrolle der Vortex-Modulwand; falls erforderlich reinigen
» Kontrolle der Funktion der Abschalteinrichtungen, wie z.B. ein „Max.-Hygrostat“

14.1.1 Kontrolle/Austausch des netzseitigen Wasserfilters

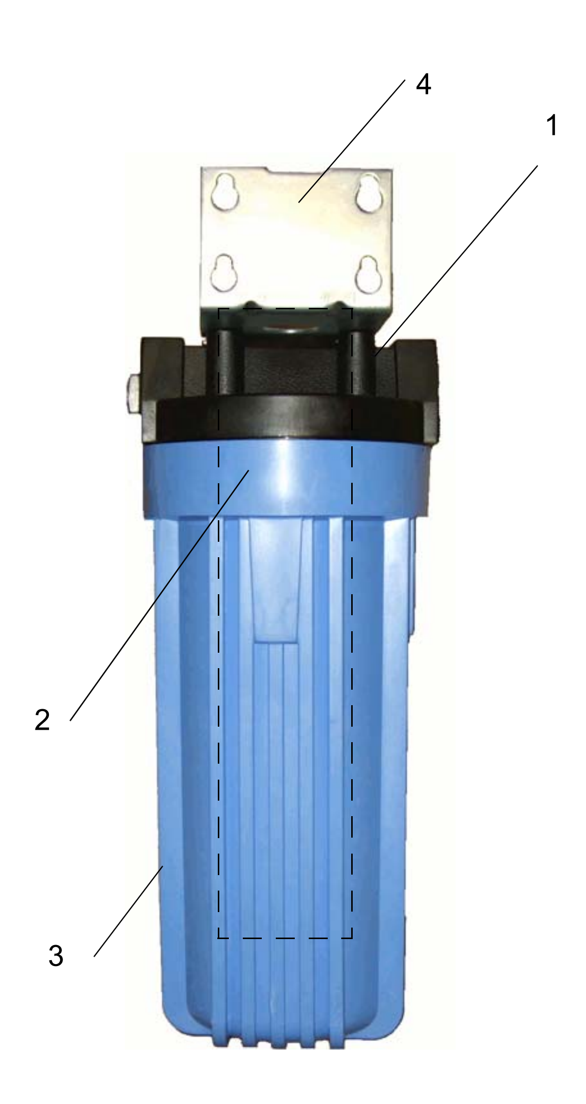
Kontrolle des Wasserfilters

Der Wasserfilter muss 1 x monatlich auf Verschmutzung kontrolliert und - falls erforderlich - ersetzt werden. Ist die ursprünglich weiße Wasserfilter-Patrone verfärbt, so deutet dies auf eine Verschmutzung hin.

Durch eine Verschmutzung wird ein höherer Strömungswiderstand erzeugt. Dadurch verringert sich der Netzdruck an der Pumpe. Ein zu geringer Netzdruck kann zum Abschalten des Düsensystems führen (Trockenlaufschutz).

Austauschen des Wasserfilters:

1. Filtergehäuse-Fassung
2. Filterpatrone (innenliegend
3. Filtergehäuse
4. Befestigungsblech



1. Hauptschalter am Schaltschrank des HygroMatik Düsensystems LPS auf 0 stellen

2. Frischwasserhahn vor dem Wasserfilter schliessen

3. Leitung vom Druck entlasten (roter Knopf am Deckel des Filters)

4. Filtergehäuse per Hand öffnen. Bei Verwendung einer Zange kann das Gewinde beschädigt werden

5. Filtergehäuse reinigen

6. Filterpatrone ersetzen (bei Bedarf)

7. Filtergehäuse von Hand in die Fassung eindrehen.



Hinweis: Dichtungsring nicht einklemmen.

8. Frischwasserhahn öffnen

9. Hauptschalter auf I stellen

14.1.2 Reinigung der Zerstäuberdüse

1. Hauptschalter am Schaltschrank des HygroMatik Düsensystems LPS auf 0 stellen

2. Düse aus Düsenstock herausdrehen. Dabei nicht gegen den Aufprallstift kommen.

3. Düse auseinander schrauben - dazu das Innenteil herausschrauben.

4. Die Düsenkomponenten in einem Ultraschallbad ca. 10 Minuten reinigen; ggf. Kalklöser in schwacher Konzentration (kleiner 10%) dem Ultraschallbad zufügen.

5. Düsenkomponenten wieder zusammenbauen.

6. Düse in Düsenstock wieder eindrehen.

7. Hauptschalter wieder auf I stellen

8. Abschließend: Kontrolle des Sprühbildes



Achtung: Stellen Sie sicher, dass der Druck abgebaut wurde, indem Sie z.B. das Spülprogramm aktivieren.



Achtung: Tragen Sie eine Schutzbrille bei der Reinigung der Düse.



Achtung: Düsen nur mit geeignetem Werkzeug ein- oder ausschrauben.

14.1.3 Reinigung der Aerosolabscheider

Die Aerosolabscheider sollten alle 4 Wochen auf eventuelle Verunreinigungen überprüft und bei Bedarf gereinigt werden. Die Aerosolabscheider sollten mindestens 1 x jährlich gründlich gereinigt werden.



Reinigung der Aerosolabscheider:

1. Aerosolabscheider aus den Führungsschienen ziehen bzw. herausheben.
2. Aerosolabscheider mit Reinigungsmittel reinigen, spülen und trocknen lassen.
3. Sichtkontrolle des Aerosolabscheiders; ggf. Reinigung wiederholen; bei Beschädigung Aerosolabscheider austauschen.
4. Aerosolabscheider wieder in Führungsschienen setzen. Dabei darauf achten, dass die Ablauflöcher im Rahmen der Abscheider nach unten weisen, um einen freien Ablauf zu gewährleisten.

14.1.4 Reinigung der Vortex-Modulwand



Die Vortex-Modulwand sollte im Rahmen der jährlichen Wartung auf Verunreinigungen oder Beschädigungen überprüft werden Mögliche Verunreinigungen müssen mit einem Reinigungsmittel entfernt werden.

14.1.5 Reinigung der Befeuchterkammer

Befeuchtergehäuse und Bodenwanne nach Bedarf reinigen mit Reinigungsmittel. Danach spülen und austrocknen lassen.

Zur Reinigung und Desinfektion empfehlen wir das Produkt Incidur vom Hersteller Ecolab. Bei der Verwendung von anderen Reinigungs- und Desinfektionsmittel achten Sie bitte auf die Materialverträglichkeit mit den in der Befeuchterkammer eingesetzten Kunststoffen.



Achtung: Wasserstrahl nicht auf Aerosolabscheider richten. Vor- oder nachgeschaltete Heiz- oder Kühlaggregate dürfen beim Reinigen nicht nass werden.

15. EG-Konformitätserklärung



EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

Hersteller / *Manufacturer*: HygroMatik GmbH

Anschrift / *Address*: Lise-Meitner-Straße 3, D-24558 Henstedt-Ulzburg, Germany

Produktbezeichnung / *Product description:*
Low Pressure System: LPS45, LPS72, LPS110

In den Ausführungen / *Type*: Volllast, Voll- und Teillast, 3-Stufigkeit
full load, full and partial load, 3-step control

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:
The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:

2004/108/EG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

2006/95/EG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Die Konformität mit den Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:
Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:

Referenznummer: *Reference Number:*	**Ausgabedatum:** *Edition:*	**Referenznummer:** *Reference Number:*	**Ausgabedatum:** *Edition:*
DIN EN 55016-1-2	2007-08	DIN EN 61000-4-4	2010-11
DIN EN 55016-2-1	2009-12	DIN EN 61000-4-5	2007-06
DIN EN 55016-2-3	2007-08	DIN EN 61000-4-6	2009-12
DIN EN 61000-3-2	2006-10	DIN EN 61000-4-8	2009-10
DIN EN 61000-3-3	2009-06	DIN EN 61000-4-11	2005-02
DIN EN 61000-4-2	2009-12	DIN EN 61000-6-2	2005-01
DIN EN 61000-4-3	2008-06	DIN EN 61000-6-3	2007-09
DIN EN 60204-1	2007-06		

Die Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes ProdSG §3 Abs. 1 bis 2 werden eingehalten. Eine vom Lieferzustand abweichende Veränderung des Gerätes führt zum Verlust der Konformität.
The requirements of the German Product Safety Law (ProdSG) paragraph 3 clause 1 to 2 are met. Product modifications after delivery may result in a loss of conformity.

Henstedt-Ulzburg, den / *the* 01.01.2013

HygroMatik GmbH

	i.V.
Dirc Menssing	Dr. Andreas Bock
Geschäftsführer / *General Manager*	Technischer Leiter / *Head of Engineering*

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.

HygroMatik GmbH
Postfach 12 19
D-24549 Henstedt-Ulzburg
Lise-Meitner-Str. 3
D-24558 Henstedt-Ulzburg

T +49 4193 895 - 0
F +49 4193 895 - 33
hy@hygromatik.de
www.hygromatik.com

Geschäftsführung:
Dirc Menssing
Maike Nielsen
Nicholas J. Anderson

AG Kiel HR B 1282 No
USt-ID-Nr. DE 134846785
Ein Unternehmen der spirax sarco Gruppe

Deutsche Bank
Kto. 6256689 00 . BLZ 200 700 00
IBAN DE12 2007 0000 0625 6689 00
BIC DEUTDEHH

16. Ersatzteile

Artikel-Nr.	Pumpenstation
E-7800100	Motor LPS Systeme, 230V; 0,37kW
E-7800202	Drehschieberpumpe LPS-100; LPS110
E-7800204	Drehschieberpumpe LPS72
E-7800206	Drehschieberpumpe LPS45
E-3720010	Lüfter (Axial) 230V
E-7702200	Schutz Schaltschranklüfter HDS, mit Filtereinsatz, 120 x 120 mm
B-7800400	Druckschaltermagnetventil, Wassereingang
E-7800300	3/2 Wege Magnetventil, inkl. Spule 230V/50-60Hz
E-7800310	Gerätestecker für Magnetventil
E-7800610	Hochdrucksensor LPS
E-7800436	Einschraubverschraubung G3/8, 12mm Schlauchanschluss
E-7800438	Einschraubverschraubung G3/8", 12mm Schlauchanschluss
E-7800416	Einschraubverschraubung G1/8, 6mm Schlauchanschluss
E-7800444	Aufschraubverschraubung G1/8", 6mm Schlauchanschluss
E-7621028	Filterpatrone 10" Filtergüte 10 µm
E-7705200	Wasserfilter-Gehäuse, 10" beidseitiger Anschluss 3/4" iG
B-2504021	Hilfsrelais 230V DC 2 Wechselkontakt
E-2505206	Feinsicherung 1,6A 5x20mm flink
E-2504039	Feinsicherung 5A 5x20mm flink
E-7704870	Thermoschalter; NC mit automatischer Rücksetzung, Schaltpunkt bei 50°C ± 5K, Kabelanschluß
E-7800544	Transformator 230V/12V 11VA
E-7800500	Frequenzumrichter 0,37kW
E-7800540	Display CPU Modul
E-2501005	Hauptschütz 16A(AC1) Spulenspannung 230V AC

Artikel-Nr.	Sprühwandaufbau
E-7701000	Vortex-Modul
E-7800400	LPS -Düsenverteilerrohr 16 Anschlüsse
E-7601630	T-Verbinder, G1/8"ig
E-7601586	Doppelnippel G1/8" - G1/8"
E-7800410	Verschlußstopfen M5
E-7800412	Verschlußstopfen G 1/8"
E-7800414	Einschraubverschraubung M5, 4mm Schlauch
E-7800416	Einschraubverschraubung G1/8, 6mm Schlauch
E-7800472	Befestigungsclip für Düsenverteilerrohr
E-7800452	Düsenhalter
E-7621020	O-Ring Düsenhalter
E-7800450	Zerstäuberdüse HY 0,27/120°
E-7800454	Zerstäuberdüse HY 0,27/60°
E-7601572	O-Ring, 10 x 1.5, 70° Shore
E-7800424	Einschraubverschraubung G1/8", 90°, drehbar, 4mm Schlauch
E-7800428	Schlauch PA, 6x4mm
E-7800426	Schlauch PA, 4x2mm
B-7800301	LPS Kanaldurchführung

17. Faxvorlage Ersatzteilbestellung

Faxvorlage
Bitte kopieren, ausfüllen und faxen an
Fax.Nr. **04193/895-31**

HygroMatik GmbH
Lise-Meitner-Str. 3
24558 Henstedt-Ulzburg
Tel. 04193/895-0

Ersatzteilbestellung

für **Geräte-Typ** *______________ **Serien-Nr.*** ___________________

Kommission: ______________ Auftragsnummer: __________________

Anzahl	Artikelbezeichnung	Artikelnummer

Liefertermin: ☐ per Express-Sendung ☐ schnellstens ☐ in ... Wochen

Lieferanschrift (falls abweichend)

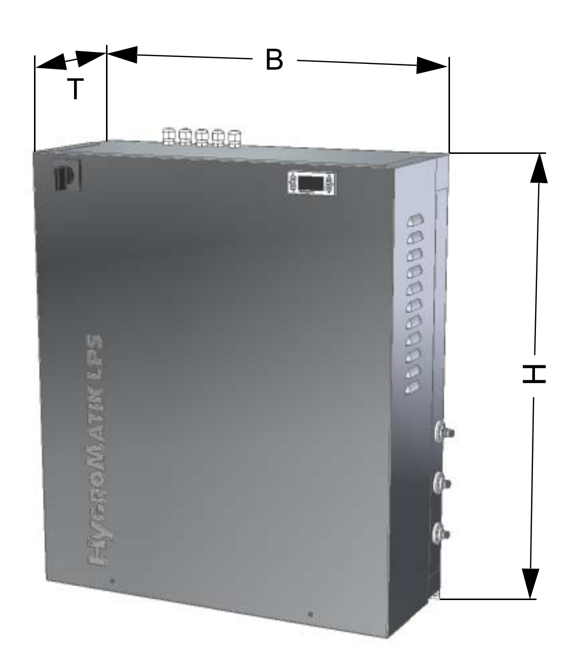
____
____
____
____

Stempel (Rechnungsanschrift)
Datum/Unterschrift

* Bitte unbedingt Gerätetyp und Serien-Nr. angeben, damit Sie schnellstmöglich Ihre Bestellung erhalten.

18. Technische Daten

	LPS 45	LPS 72	LSP 110
effektive Befeuchtungsleistung [l/h]	45	72	110
Nennleistung [kW]	0,15	0,16	0,18
Anschlussstrom [A]	1,9	2,1	2,7
Anschlussspannung [V/Ph/Hz]	230/1/50		
Regelsignal	0-10V / 4-20mA (andere Regelsignale auf Anfrage)		
Düsenanzahl max.	15	22	32
Befeuchtungsstrecke, ideal [m]	0,9		
Einbaulänge, ideal [m]	1,5		
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	0,9 - 2,8		
Druckverlust im Kanal [Pa]	80 bei 2,0m/s		
Abmessungen H, T, B [mm]	700, 230, 600		
Gewicht [kg]	30		



19. Anlagenschema

VE-Wasser
Deionised water
1 - 5 bar
5 - 20µs/cm
MV
FU
SPS
PID
5 - 16 bar
Wasserfilter
water filter
10µm
Pumpe
pump
Probenentnahme-Ventil
sampling port valve
Standard
Spülmagnetventil
flushing solenoid valve
1. Last
1st Load
2. Last
2nd Load
3. Last
3rd Load
Option:
1-3 Lasten proportional
1-3 Load proportional
Kühlung
Cooling
Option:
1-2 Lasten proportional + Kühlung
1-2 Load proportional + cooling

MV: Magnetventil
solenoid valve

FU: Frequenzumrichter
frequency converter

SPS: Speicherprogrammierbare Steuerung
programmable logic controller

PID: Drucksensor
pressure sensor

Freimaßtoleranz gem. DIN 7168 mittel
Maßstab:
Gewicht:
Material:

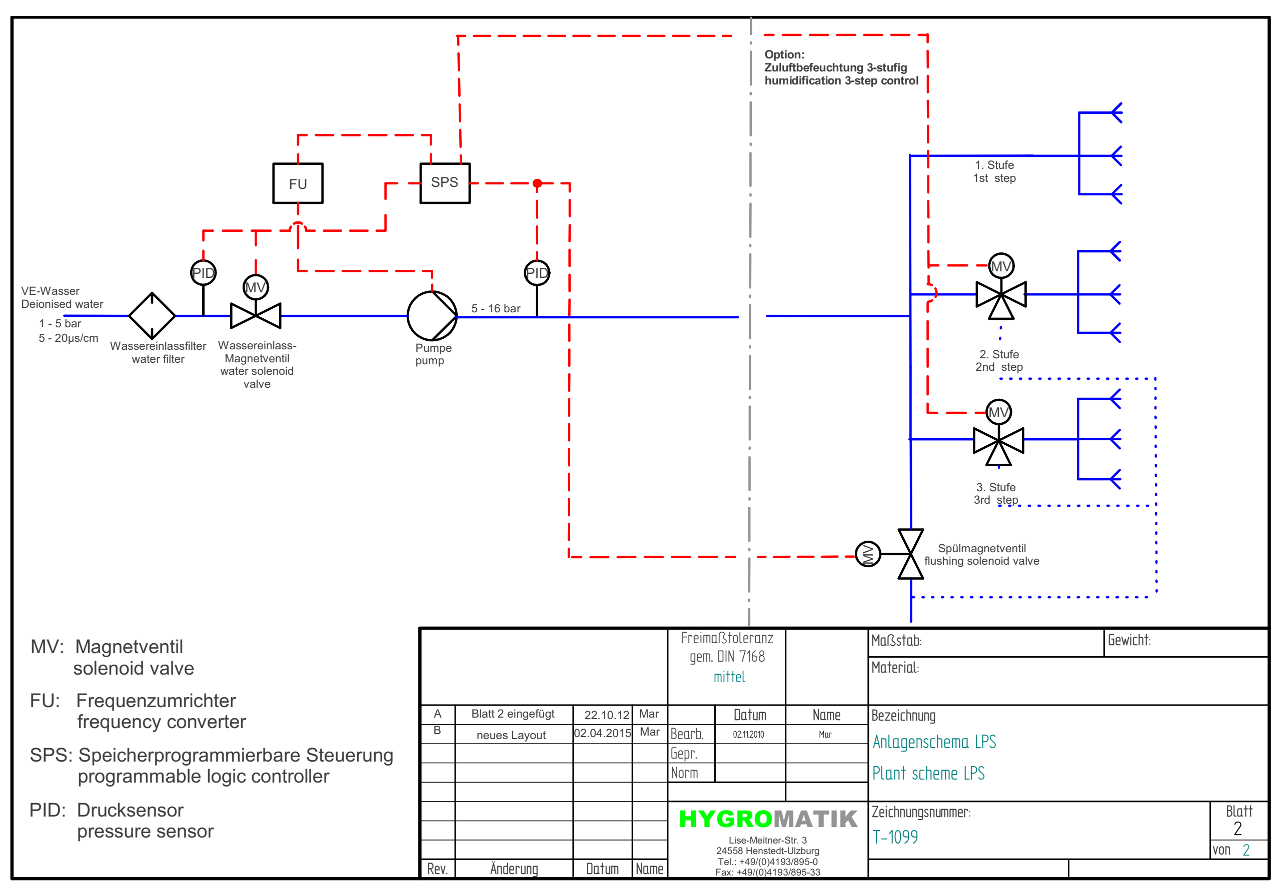
Rev.	Änderung	Datum	Name
A	Blatt 2 eingefügt	22.10.12	Mar
B	neues Layout	02.04.2015	Mar

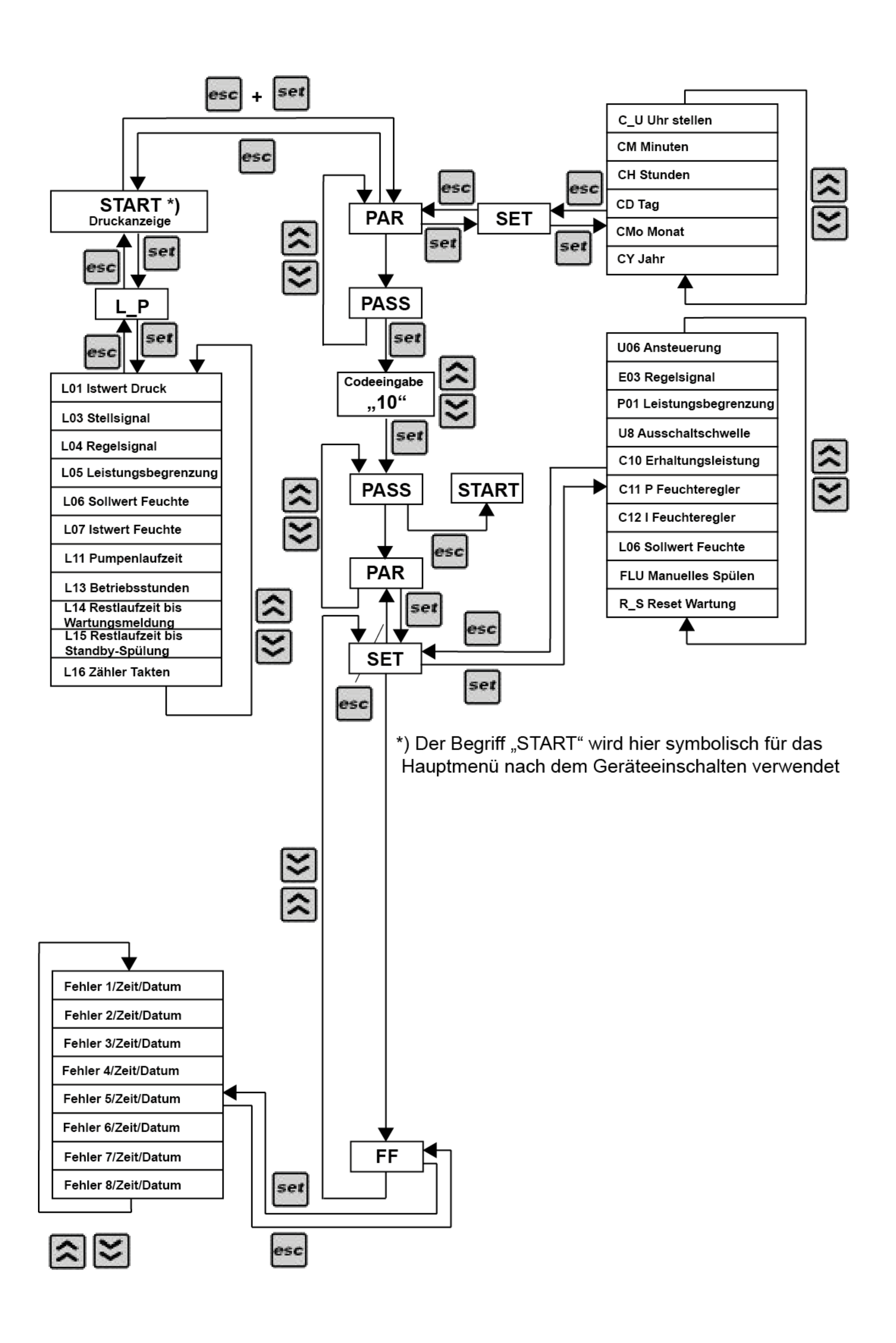
	Datum	Name
Bearb.	02.11.2010	Mar
Gepr.		
Norm		

Bezeichnung
Anlagenschema LPS
Plant scheme LPS

HYGROMATIK
Lise-Meitner-Str. 3
24558 Henstedt-Ulzburg
Tel.: +49/(0)4193/895-0
Fax: +49/(0)4193/895-33

Zeichnungsnummer: T-1099
Blatt 1 von 2





*) Der Begriff „START“ wird hier symbolisch für das Hauptmenü nach dem Geräteeinschalten verwendet



Lise-Meitner-Str.3 • D-24558 Henstedt-Ulzburg
Telefon 04193/ 895-0 • Fax -33
eMail hy@hygromatik.de • www.hygromatik.de
Ein Unternehmen der spirax sarco Gruppe